Zitteliana	19	3–188	27 Tafeln	München, 1. 4. 1992	ISSN 0373–9627

Systematik, Stratigraphie und Palökologie der Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereiches im Osterhorn-Tirolikum (Nördliche Kalkalpen, Salzburg und Bayern)

Von
TORSTEN STEIGER*)

Mit 50 Abbildungen und 27 Tafeln

KURZFASSUNG

Die Ablagerungen des Oberjuras und der Unterkreide des Osterhorntirolikums in den Nördlichen Kalkalpen (Österreich und Bayern) enthalten eine reiche Radiolarienfauna. Die Untersuchung dieser Organismen ergab ein Spektrum von insgesamt 54 Gattungen mit 183 Arten, von denen 9 Gattungen und 30 Arten neu beschrieben wurden. Die biostratigraphische Gliederung zeigte eine gute Korrelierbarkeit mit den Leitformen der übrigen Tethys, vor allem im Zeitbereich des Obertithons und des Berrias. Ein Teil der Fauna erwies sich als endemisch, konnte aber für eine regionale Zonierung ausgezeichnet genutzt werden. Die morphologische Analyse ließ eine starke Bindung bestimmter Morphotypen an die sedimentäre Umgebung erkennen. In Massenanhäufungen konnten noch fehlende Elemente der morphologischen Reihen von Radiolarien-Großgruppen (Actinommiden, Hagiastriden) gefunden werden. Übergangsformen und Zusatzstrukturen an den Gehäusen lassen Rückschlüsse auf ontogenetische und reproduktive Stadien zu. Basierend auf einem paläobathymetrischen Modell konnten erste Hinweise auf eine Tiefenzonierung der Radiolarien im Oberjura-Unterkreide-Grenzbereich gegeben werden.

ABSTRACT

Upper Jurassic to Lower Cretaceous deposits of the Osterhorn Tyrolian Zone in the Northern Calcareous Alps (Austria) contain a rich radiolarian fauna. Analysis of the organisms yielded 54 genera with 183 species. 9 genera and 30 species are new. The biostratigraphic sequence shows a good correlation with significant forms of the Tethys, particularly from the Late Tithonian through the Berriasian. The fauna is partly endemic and useful for a regional zonation. The morphologic examination showed a strong interdependence of morphotypes and sedimentary environment. In radiolarian accumulations still missing elements of morphologic sequences within higher taxonomic categories (Actinommidae, Hagiastridae) were found. Transitional forms and supplementary structures of the tests indicate ontogenetic and reproductive stages. On the basis of a paleobathymetric model first clues for a radiolarian depth zonation were recognized at the Jurassic – Cretaceous boundary interval.

INHALT

		Seite
1.	Einleitung	4
2.	Geologischer Rahmen	6
2.1	Die Osterhorngruppe in den Nördlichen Kalkalpen	6
2.2	Fazies und Paläogeographie der mesozoischen Sedimente im Osterhorn-Tirolikum	7

*) Priv.-Doz. Dr. TORSTEN STEIGER, Institut für Paläontologie und historische Geologie, Richard-Wagner-Straße 10, W-8000 München 2.

2.2.1 Trias ... 7
2.2.2 Jura und Kreide ... 8
2.2.2.1 Tauglboden-Schichten ... 8
2.2.2.2 Oberalmer Schichten ... 8
2.2.2.3 Schrambach-Schichten ... 9
2.2.2.4 Roßfeld-Schichten ... 9
2.3 Biostratigraphische Gliederung der Sedimente von Oberjura und Unterkreide im Osterhorn-Tirolikum ... 10
2.4 Paläobathymetrisches Modell für das Osterhorn-Tirolikum im Zeitabschnitt Oberjura-Unterkreide ... 10

3. Die Radiolarien-Lokalitäten: Profile und Lithologie ... 11
3.1 Das Tauglbodenbecken westlich der Salzach ... 11
3.1.1 Profil Kaltenhausen ... 11
3.1.2 Profil Gartenau ... 13
3.1.3 Profil Schrambach ... 13
3.1.4 Profil Marktschellenberg ... 15
3.2 Das Tauglbodenbecken östlich der Salzach ... 15
3.2.1 Profil Schmittenstein ... 15
3.2.2 Profil Regenspitze ... 16
3.2.3 Profile Trattberg ... 16

4. Methodik ... 18
4.1 Geländemethoden ... 18
4.2 Labormethoden ... 19

5. Die Radiolarien des Oberjuras und der Unterkreide im Osterhorn-Tirolikum ... 21
5.1 Gesamtliste ... 21
5.2 Einzelbeschreibungen ... 25

6. Stratigraphie der Radiolarien im Osterhorn-Tirolikum ... 91
6.1 Die Korrelation der Profile ... 91
6.2 Die bisherigen Radiolarien-Gliederungen im Jura/Kreide-Grenzbereich ... 91
6.2.1 Nordwestpazifisches Becken und Shatsky-Rise ... 91
6.2.2 California Coast Ranges und Nordamerika ... 93
6.2.3 Japan ... 94
6.2.4 Südlicher Indik ... 94
6.2.5 Niedere Breiten weltweit ... 95
6.3 Die Radiolarien des Osterhorn-Tirolikums und ihre stratigraphische Reichweite ... 95
6.4 Radiolarien-Zonierung im Osterhorn-Tirolikum ... 95
6.4.1 Zonen und Subzonen regional ... 95
6.4.2 Korrelation mit den weltweiten Zonierungen ... 109
6.4.3 Angleichung an die Gliederung mit Unitären Assoziationen ... 109
6.5 Radiolarien des Tithons, des Berrias und des Untervalangins im Osterhorn-Tirolikum ... 117

7. Palökologie ... 117
7.1 Morphologische Analyse mit Hinweisen auf die Palökologie ... 117
7.1.1 Die morphologischen Reihen ... 117
7.1.1.1 Actinommiden ... 117
7.1.1.2 Hagiastriden ... 118
7.1.2 Zusatzstrukturen ... 119
7.1.3 Ontogenetische Stadien ... 120
7.1.3.1 Jugendstadien ... 120
7.1.3.2 Radiolarien mit Porentuben und Bracchiopylen – reproduktive Stadien? ... 121
7.2 Tiefenzonierung ... 122
7.2.1 Kimmeridge-Tithon ... 122
7.2.2 Berrias-Untervalangin ... 124

8. Zusammenfassung ... 126

Dank ... 127

Literatur ... 128

Tafeln ... 133

1. EINLEITUNG

In den vergangenen 20 Jahren ist das Interesse an der Erforschung jurassischer Radiolarien deutlich gestiegen. Grund für diese Entwicklung ist zum einen die Verbesserung wissenschaftlicher Untersuchungsmethoden und zum anderen die Veränderung paläontologischer Fragestellungen, insbesondere im Rahmen der interdisziplinären Bemühungen um die Erforschung der Ozeane der Erde.

Die Grundlagen des Systems der rezenten Radiolarien wurden im 19. Jahrhundert von Haeckel (1862, 1887) geschaffen. Diese Gliederung diente ebenfalls als Basis für die

Taxonomie der fossilen, auch der jurassischen Radiolarien (Rust, 1885, 1898, Parona, 1890, Pantanelli, 1880, Squinabol, 1903, 1904). Der Einsatz verbesserter Lichtmikroskope, des Transmissionselektronenmikroskops und des Rasterelektronenmikroskops brachte nach einer deutlichen, die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts umfassenden Phase der Stagnation, neue Impulse für die Erkundung der Morphologie, Zellbiologie und Ökologie rezenter und fossiler Radiolarien.

Die Untersuchungen an rezenten Radiolarien mit Hilfe des Transmissionselektronenmikroskops richteten sich in erster Linie auf die Klärung des Feinbaus der Zelle, die Struktur der Membranen und die Beschaffenheit der Radiolarien-Hartteile (Hollande & Enjumet, 1954, 1960, Hollande & Hollande, 1976, Cachon & Cachon, 1971 a, b, 1972 a, b, c, 1976 a, b, 1977). Sie ergaben neue Vorschläge für die Gliederung des Radiolarien-Systems. Das Wissen über Lebensweise, insbesondere im Zusammenhang mit Symbionten, und die Vermehrung von Radiolarien konnte ebenfalls stark vertieft werden (Anderson, 1976 a, b, c, 1977 a, b, 1978 a, b, 1983).

Das Rasterelektronenmikroskop schaffte schlagartig neue Möglichkeiten für die Erforschung der Oberflächen und des Internbaus der Gehäuse. Im Rezenten veränderten die Untersuchungen von Petrushevskaya (1962, 1965, 1968 a, b, 1969, 1971 a) an der Nassellarien-Cephalis die Kenntnis über die Morphologie und Ontogenie dieser Radiolarien-Gruppe. Wie bei den Spumellarien durch die Analysen der Lage des Axoblasten gegenüber dem Zellkern, so wurden auch bei den Nassellarien andersartige Kriterien zur Gliederung der Gruppen benutzt, was zu einer teilweisen Aufhebung des Haeckelschen Systems führte. Somit wurde bei den rezenten Radiolarien begonnen, ihre Verwandtschaft nach biologischen Gesichtspunkten festzustellen und die Taxa danach zu ordnen (Petrushevskaya, 1971 b, Petrushevskaya, Cachon & Cachon, 1976).

Einen anderen Weg mußten die Bearbeiter fossiler Radiolarien gehen. Das Rasterelektronenmikroskop eröffnete ihnen vorzügliche Möglichkeiten für die Untersuchung des Oberflächenfeinbaus und der Internstrukturen der Wand. Die Kluft zwischen dem biologisch orientierten System rezenter Radiolarien und der künstlichen morphologischen Gliederung fossiler Formen konnte bisher jedoch nicht überbrückt werden. Wesentliche Neuerkenntnisse über die verwandtschaftlichen Beziehungen einiger fossiler Gruppen wurden dennoch durch die Hartteil-Analyse, so z. B. bei den Hagiastriden, gewonnen (Baumgartner, 1980). Die von Haeckel (1861) erkannten Muster der Radiolarien-Gliederung wurden dabei grundsätzlich für die sogenannten „Tribus" bestätigt, ergänzt und beträchtlich erweitert. Es zeigte sich aber schon in den fünfziger Jahren, daß Haeckels Unterordnungen, die auf dem Vorhandensein von Internschalen basierten, revisionsbedürftig waren.

Neben den methodischen Verbesserungen sind auch neue Fragestellungen in der Ozeanographie für die wachsende Bedeutung der Radiolarien verantwortlich. Insbesondere die Rolle der Kieselsäure als Mangelstoff im Meerwasser ist insofern interessant, als die abgelagerten Mengen von Kieselorganismen wie Radiolarien, Schwammnadeln, Silicoflagellaten und Diatomeen besonders empfindliche Anzeiger für Meeresströmungen, Stofftransport („Recycling" und „Flux"), Sedimentationsraten und wechselnde chemische Bedingungen in den Ozeanen darstellen (Berger, 1968, Casey, 1971, Kling, 1979). Das Deep Sea Drilling Project/Ocean Drilling Program hat in den vergangenen Jahren gezeigt, wie gut die Erkenntnisse bei rezenten Radiolarien auf fossile Formen übertragen werden können, so z. B. die Aufstellung einer biochronologischen Gliederung vom rezenten bis in das Alttertiär (Kling, 1971, Riedel & Sanfilippo, 1978). Im Rezenten gelangen auch die ersten Nachweise von Provinzialität und Tiefenzonierung (Haecker, 1907, 1908, Nigrini, 1967, Casey, Price & Swift, 1972, Casey et al. 1979, Kling, 1979).

Die Radiolarien älterer Epochen bergen aufgrund der Andersartigkeit der Gruppen, der diagenetischen Veränderungen des Gesteins, der Gehäuse und des mengenmäßig geringen Materials noch so viele Probleme, so daß eine Verbindung zwischen den Formen des Paläozoikums und des Mesozoikums zu den Radiolarien der Neuzeit hinsichtlich der Rekonstruktion des Verlaufs ihrer Evolution (Petrushevskaya, 1974, 1977, Riedel & Sanfilippo, 1981) und des Verhaltens in ihren Lebensräumen nur hypothetisch möglich ist (Kling, 1971, 1979).

Die Untersuchungen der Radiolarien des Juras konzentrieren sich zur Zeit mit verfeinerten Methoden der morphologischen Analyse (Computeranalyse, Bildauswertung) auf die Erfassung des Formenbestandes und die Aufstellung einer biostratigraphischen Gliederung. Bei den Bemühungen um die biostratigraphische Nutzbarkeit der Radiolarien werden zwei unterschiedliche Ansätze verfolgt: 1. Die Auffindung einzelner Leitformen (Pessagno, 1977, Pessagno et al., 1987); 2. die Nutzung regionaler und überregionaler Faunenassoziationen (Unitary Associations, Baumgartner et al. 1980, Kocher, 1981, Baumgartner, 1984).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Radiolarien des Oberjuras der Nördlichen Kalkalpen. Ziele ihrer Untersuchung sind:

1. Die Erfassung des Formenbestandes in einem begrenzten Sedimentationsraum.
2. Die Erkennung biostratigraphisch nutzbarer Formen.
3. Die Entdeckung einer möglichen Radiolarien-Tiefenzonierung.

Die Erfassung des Formenbestandes in den Nördlichen Kalkalpen war bereits im 19. Jahrhundert Gegenstand eingehender Untersuchungen (Rust, 1885, 1898, Dunikowski, 1882). Die Arbeiten dieser Zeit entstanden unter Verwendung des Systems von Haeckel. Rusts Monographien bildeten nach dem Aufkommen des Rasterelektronenmikroskops zwar anfänglich die Grundlage der neueren Untersuchungen jurassischer Radiolarien an anderen Stellen der Erde (Pessagno, 1971, Foreman, 1973), doch erwiesen sie sich aufgrund der schlechten Qualität der Abbildungen und dem Verlust des Typenmaterials in Zusammenhang mit offensichtlichen Unterschieden zwischen den Faunen der Nördlichen Kalkalpen und denen des Atlantiks und des Westrandes des Pazifischen Ozeans als nur teilweise brauchbar. Fortan wurden auch unter dem Druck der Erkenntnisse über die Oberflächenmorphologie und die Wandstrukturen neue Gattungsna-

men geprägt und die Haeckel sche Namensgebung verlassen. Nach dieser, vor allem von Pessagno, Foreman und Baumgartner eingeleiteten Veränderung und Erweiterung der Radiolarien-Nomenklatur sind nur wenige Untersuchungen an oberjurassischem Material der Nördlichen Kalkalpen durchgeführt worden (Muzavor, 1977, Holzer, 1980). Einige davon beschränkten sich auf die Bearbeitung spezieller Gruppen (Donofrio & Mostler, 1978). Eine Vervollständigung der Kenntnis des Formenbestandes der Oberjura-Radiolarien der Nördlichen Kalkalpen und eine Anpassung an die veränderte Namensgebung ist daher dringend notwendig.

Die Radiolarien-Faunen der Nördlichen Kalkalpen zeigen Unterschiede zu denen der Südalpen. Durch diese paläogeographische Eigenständigkeit können die gültigen, größtenteils in den Südalpen und anderen Teilen der Tethys aufgestellten biostratigraphischen Gliederungen auf die Nördlichen Kalkalpen nicht zufriedenstellend angewendet werden. Die Absicht der vorliegenden Arbeit war es, die charakteristischen und für eine biostratigraphische Abfolge nutzbaren Radiolarien im Intervall Tithon-Berrias herauszuarbeiten.

Das dritte und schwierigste Ziel der Untersuchungen war der Versuch, Hinweise dafür zu finden, ob die Radiolarien des Oberjura-Kreide-Grenzbereiches in verschiedenen Tiefenzonen vorkamen. Derartige Untersuchungen wurden im Rezenten von Haecker (1907), Reshetniak (1955) und Casey et al. (1979) durchgeführt. Es zeigte sich eine Bindung von Vertretern der Phaeodarien und Polycystinen an bestimmte Tiefenbereiche.

Gerade die Verwendbarkeit stratigraphischer Gliederungen hängt stark von der jeweiligen Ablagerungssituation ab. Die Erkennung der Ablagerungstiefe der Radiolarienfaunen kann eine richtige Einschätzung der paläogeographischen Situation und die stratigraphische Verwertbarkeit von tiefenbedingt überlieferten Teilfaunen ermöglichen.

Die Arbeit versucht, Perspektiven für zukünftige Radiolarienuntersuchungen zu vermitteln. Dies betrifft zum einen den taxonomischen Umgang mit der Dynamik der Formenentwicklung des Einzellers „Radiolarie" und zum anderen die Vervollständigung der Radiolarien-Tiefenzonierung im Oberjura und der Unterkreide durch Überprüfung der vorgelegten Ergebnisse an anderen Orten.

2. GEOLOGISCHER RAHMEN

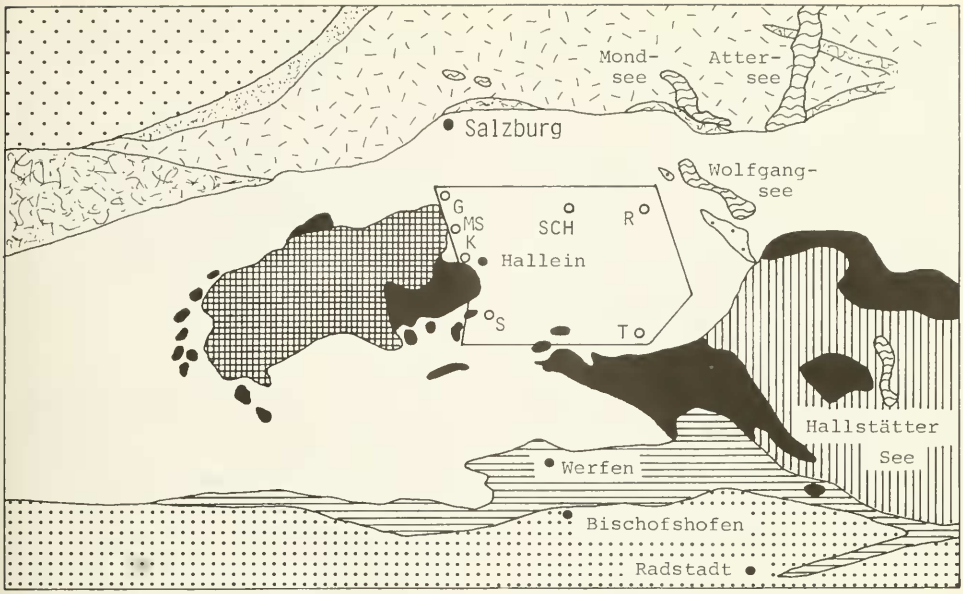
2.1 DIE OSTERHORNGRUPPE IN DEN NÖRDLICHEN KALKALPEN

Die Nördlichen Kalkalpen werden im Raum südlich Salzburgs von Deckeneinheiten des Tirolikums und des Juvavikums aufgebaut. Das für die Radiolarienuntersuchung ausgewählte Gebiet umfaßt das Gebirgsmassiv der Osterhorngruppe mit dem Tauglboden und der hufeisenförmig um diesen angeordneten Bergkette Schlenken – Schmittenstein – Regenspitze – Gennerhorn – Trattberg und das Hochplateau der Scheffau westlich der Salzach in Bayern. Dieses Areal liegt im sog. „Osterhorn-Tirolikum" (Plöchinger, 1973) und stellt die größte zusammenhängende Einheit aufgeschlossener oberjurassisch-unterkretazischer Sedimente in den Nordalpen dar (Abb. 1).

Die Ablagerungen des Oberjuras und der Unterkreide des Osterhorntirolikums werden im Westen und Süden von bis zu 1 000 m mächtigen Dachsteinkalkmassiven des Untersberges, des Hohen Göll und des Tennengebirges umgeben. Die Störung im Weißenbach-Tal schneidet die Osterhorngruppe im Osten gegen die hochjuvavische Gamsfeldmasse ab. Im Nordosten grenzt das Gebiet entlang der Wolfgangsee-Störung an das „Schafberg-Tirolikum" (Plöchinger, 1973). Diese Einheit ist etwa 7 km weit über das Osterhorn-Tirolikum geschoben worden. Die nördliche Umrandung wird von west-ost-gerichteten Streifen der Flyschzone und von der Molasse gebildet.

Der interne Aufbau des Osterhorn-Tirolikums zeigt eine Gliederung in drei Abschnitte:

1. Westlich der Salzach besteht es aus den Hochplateaus der Scheffau und des Roßfeldes. Hier liegt der Salzstock von Hallein-Berchtesgaden mit seiner aus triadischen Gesteinen bestehenden Umrandung (Pichler, 1963), die den Namen Halleiner Hallstätter Zone trägt und neuerdings als Rutschmasse innerhalb der jurassisch-unterkretazischen Schichtfolge interpretiert wird (Plöchinger, 1976, Steiger, 1981).
2. Zwischen dem Tennengebirge und dem Untersuchungsgebiet verläuft die Lammerzone als breiter ost-west-gerichteter Streifen. Ihre Trias-, Jura- und Kreidegesteine umfassende Schichtfolge wird als die Füllung einer tiefmarinen Rinne, des sog. „Hallstätter Kanals" gedeutet (Hauser, 1979, Tollmann, 1981, 1987). In die jüngermesozoischen Abfolgen sind Gleitschollen, die „Hallstätter Schollen" von Golling und Kuchl eingeschaltet und über das gesamte Areal dieser Einheit verbreitet (Plöchinger, 1979).
3. Das Zentrum des Osterhorn-Tirolikums ist das Tauglbodenbecken und das Salzachtal mit seinem muldenförmigen Internbau, die zusammen eine Synklinale mit unterschiedlichem Streichen bilden. Der Westteil dieser Struktur ist eine mit dem Lauf der Salzach süd-nord-streichende Mulde, die im Bereich des Salzstocks von Hallein-Berchtesgaden und der im Norden folgenden Schneiderwald-Antiklinale an die Halleiner Hallstätter Zone grenzt. Südwestlich, im Gebiet des Roßfeldes, taucht diese Mulde ab. Sie wird hier von mächtigen unterkretazischen Abfolgen erfüllt. Östlich der Salzach befindet sich das Tauglboden-Becken mit seinem West-Ost-Streichen. Es verläuft somit parallel zur südlich gelegenen Lammerzone und wird von ihm durch die sog. „Trattberg-Schwelle" (Steiger, 1981), einer gekippten Dachsteinkalk-Blockscholle, getrennt (Vecsei, 1986). Der Tauglboden liegt im Muldenkern, in welchem die Jurasedimente mit fast 800 Metern ihre größte Mächtigkeit erreichen. Der Südrand des Tauglbodenbekkens ist durch geringere Mächtigkeiten, Schichtlücken, Gleitschollen und Resedimente, z. B. im Bereich des Trattberges, gekennzeichnet (Schlager & Schlager, 1973, Schaffer & Steiger, 1986).



Helvetikum
Flysch
Flysch-Fenster
Bajuvarikum
Tirolikum
Hallstätter Zonen
Berchtesgadener Schubmasse
Dachstein-Decke
Werfener Schuppenzone
Grauwackenzone

G = Gartenau Sch = Schmittenstein R = Regenspitze
K = Kaltenhausen S = Schrambach T = Trattberg MS = Marktschellenberg

Abb. 1: Geologische Übersicht und Lage des Untersuchungsgebietes.

2.2 FAZIES UND PALÄOGEOGRAPHIE DER MESOZOISCHEN SEDIMENTE IM OSTERHORN-TIROLIKUM

2.2.1 Trias

Die triadischen Gesteine der Osterhorngruppe sind durch drei Hauptfaziesbereiche charakterisiert: (1) die Hauptdolomit-Fazies, (2) die Dachsteinkalk-Fazies und (3) die Hallstätter-Fazies mit dem Haselgebirge (Abb. 2).

Der Hauptdolomit liegt mit Mächtigkeiten von bis zu 600 Metern als Wechsellagerung von dickgebankten Kalken und Dolomiten mit dünnbankigen Stromatolithen vor. Die Gesteine werden als Ablagerungen einer sehr flachen, von den Gezeiten geprägten rückwärtigen Plattform gedeutet (Zanki, 1967). Die Hauptdolomitfazies nimmt den nördlichen Teil des Osterhorn-Tirolikums ein.

Im Süden ist die Dachsteinkalk-Fazies verbreitet. Sie ist in Form der Lofer-Zyklen ausgebildet, einer mehr oder weniger regelmäßigen Abfolge von subtidalen Bankkalken, intertidalen Stromatolithen den „Loferiten" und Aufarbeitungslagen (Fischer, 1964). Sie werden als Ablagerungen eines ständigen Wechsels von Regressionen und Transgressionen in einer weit ausgedehnten Plattform-Lagune interpretiert.

Die Hauptbildungsphase von Hauptdolomit und gebanktem Dachsteinkalk liegt im Nor. Im Rhät erfolgt durch Kippung der norischen Plattform nach Norden eine Faziesänderung über dem Hauptdolomit. Dunkle mikritische Kössener-Schichten mit kleinen Riffen repräsentieren eine zunehmend subtidale Entwicklung. Die Drehachse der Schollenkippung liegt im Tauglboden, dort wo die größten Mächtigkeiten der jurassischen Ablagerungen entstehen.

Die Hallstätter Fazies kommt in der Umrandung und über dem permotriadischen Salzstock von Hallein-Berchtesgaden

vor (Pichler, 1963). Sie besteht aus geringermächtigen anisischen, karnischen und norischen Zill- und Hallstätterkalken, die als Ablagerungen einer durch Salzaufstieg, bzw. größere Wassertiefen bedingten Mangelsedimentaiton gedeutet werden.

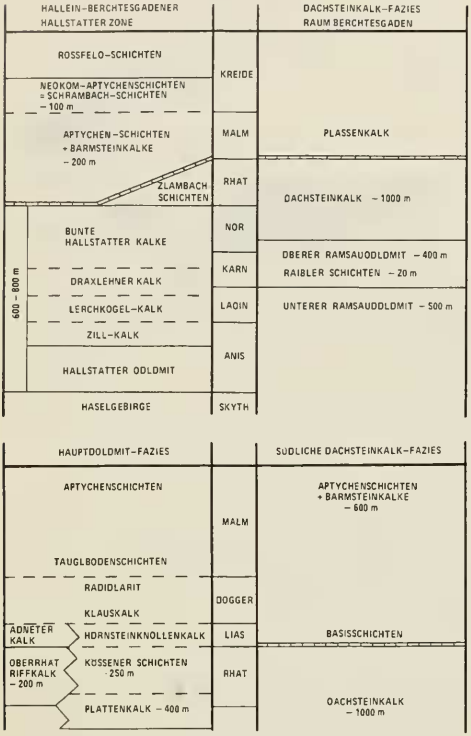


Abb. 2: Die Faziesverhältnisse im Osterhorn-Tirolikum (aus Steiger, 1981).

2.2.2 Jura und Kreide

Die Faziesentwicklung des Juras steht im Lias weiterhin unter dem Einfluß der Schollenkippung. Während im Norden kieselige Beckenablagerungen, die „Lichten Liaskalke" und „Adneter Knollenkalke" auf den ehemaligen Rhätriffen entstehen, sind im Südabschnitt der Osterhorngruppe Schichtlücken und Brekzienhorizonte vorhanden, die Emersion und Resedimentation der aufsteigenden Dachsteinkalk-Plattform widerspiegeln.

Im Dogger ändern sich die Lithologien grundlegend. Kieselablagerungen nehmen ein weites Areal im Nordteil des Osterhorn-Tirolikums ein (Diersche, 1980). Das ehemalige Relief des Lias mit Becken und Tiefschwellen wird in dieser Zeit durch die Sedimentation des „Radiolarits", grüner, grauer, roter und schwarzer Kieselkalke und -schiefer plombiert. Im Süden dauert die Mangelsedimentation auf der ehemaligen Dachsteinkalk-Blockscholle an, wobei Erosion auf diesem Hochgebiet durch Schichtlücken dokumentiert wird. Von hier aus gelangen auch Rutschungen und Schuttströme in das Tauglboden-Becken. Sie erhöhen die Mächtigkeiten im Beckenzentrum zusätzlich.

Der Malm ist im Oxford zunächst durch die Fortsetzung der Kieselsedimentation im Beckeninneren gekennzeichnet. Mit Beginn des Kimmeridge wechseln die Lithologien und es entstehen Bankkalke und Kalkmergel über das gesamte Gebiet des Osterhorn-Tirolikums hinweg. Es unterscheidet sich dadurch vom nordwestlich angrenzenden Schafberg-Tirolikum, das oberjurassische Flachwasser-Plattformbildungen, die „Plassenkalke" enthält (Plöchinger, 1973). Eine fazielle Verbindung zwischen Schafberg- und Osterhorn-Tirolikum kann wegen der Wolfgangsee-Überschiebung nicht hergestellt werden.

Im Oberjura des Osterhorn-Tirolikums lassen sich drei Faziestypen unterscheiden: (1) die Tauglboden-Schichten, (2) die Aptychen-Schichen und (3) die Barmsteinkalke. Aptychen-Schichten und Barmsteinkalke ergeben eine für den Salzburger Raum charakteristische Abfolge und werden hier als Oberalmer Schichten zusammengefaßt. Die Jura-Kreide-Grenze ist wegen der hohen Sedimentationsraten im Untersuchungsgebiet nicht als scharfer lithologischer Schnitt, sondern als allmählicher, mehrere Meter bis Dekameter umfassender Übergang ausgebildet. Die unterste Kreide besteht im Untersuchungsgebiet aus zwei lithologischen Einheiten: (1) den Schrambach-Schichten und (2) den Roßfeldschichten.

2.2.2.1 Tauglboden-Schichten

Über kalkigen Hartgründen beginnt im Zentrum des Tauglbodenbeckens die Ablagerung von roten und grünen dünnbankigen Kieselkalken, Radiolariten und roten Mergeln. Die Zeit des Einsetzens dieser Sedimentation kann nicht eindeutig festgelegt werden. Die jüngsten Ammonitenfunde aus den darunterliegenden Adneter Knollenkalken datieren mit Toarcium (Wendt, 1971). Somit dürfte der Beginn der Bildung der Kieselsedimente mit Obertoarcium oder Aalenium eingestuft werden. Das Zeitintervall der Radiolaritsedimentation reicht bis in das Oxford, wobei die höheren Anteile verstärkt Einschaltungen von gradierten Brekzien und Schlammströmen zeigen. Diese oberjurassischen Wechsellagerungen von Schuttströmen und autochtonen mikritischen Beckensedimenten werden als „Tauglboden-Schichten" (Schlager & Schlager, 1973) bezeichnet und somit vom „Dogger-Radiolarit" unterschieden.

2.2.2.2 Oberalmer Schichten

In den Oberalmer Schichten wechsellagern dünnbankige, mikritische Kalke mit mächtigen, grobklastischen Kalkschuttströmen. Die feinkörnigen Kalke werden wegen ihrer Führung von Aptychen auch als Aptychen-Schichten bezeichnet. Die Schuttströme sind Fluxoturbidite und Turbidite, die Flachwasser-Plattformmaterial von Westen und Südwesten her in das Osterhorngebiet transportieren (Steiger, 1981). Ihre Bänke sind gradierte Stylobrekzien, die im proximalen Ablagerungsraum, dem Gebiet um den Hallein-Berchtesgadener Salzstock, die Bildung der Aptychenschichten unterdrücken können. Im distalen Bereich sind nur noch

die mächtigsten Schuttströme vorhanden. Sie sind als Barmsteinkalkbänke 0 bis 4 sehr gute lithostratigraphische Leithorizonte innerhalb der dominierenden Aptychen-Schichten (Schlager, 1952). Die Mächtigkeit der Oberalmer Schichten erreicht im Beckenzentrum mehr als 400 Meter, während im Süden weniger als 200 Meter gebildet werden. Die im Mitteljura begonnene Plombierung des Reliefs wird im Oberjura fortgesetzt und reicht ab dem Tithon mit einer kontinuierlichen Schichtfolge auch über die ehemaligen Erosionsgebiete im Trattberg-Gebiet. Gleichzeitig wird auch das gravitative Eingleiten der Halleiner Hallstätter Zone durch lateralen Diapirismus angenommen.

2.2.2.3 Schrambach-Schichten

Im Bereich der Jura-Kreide-Grenze findet ein lithologischer Wechsel statt: Die meist grauen, kalkigen Aptychenschichten gehen allmählich in grünlich-graue, dünnschichtige Mergel, die „Schrambach-Schichten" über. Wegen ihres Vorkommens von Aptychen werden sie auch als „Neokom"-Aptychenschichten bezeichnet. Eine rötliche Variante dieser durchweg mikritischen Ablagerungen sind die Anzenbach-Schichten auf dem Top des Hallein-Berchtesgadener-Salzstocks. Die Schambachschichten sind im Westabschnitt des Osterhorn-Tirolikums aufgeschlossen. Im Gebiet des Tauglbodens sind sie erodiert. Lediglich ganz im Osten sind auf der Postalm sehr sandige Äquivalente überliefert. Die Mächtigkeit der Schrambach-Schichten schwankt zwischen 250 m im Bereich des Roßfeldes und etwa 60 Metern in der Schneiderwald-Antiklinale (Plöchinger, 1977). Ihr Alter ist Berrias bis Untervalangin. In diese Zeit fällt auch der Transport der kleinen Hallstätter Schollen von Golling und Kuchl im Gebiet des Roßfeldes und im Hallstätter Kanal der Lammerzone (Plöchinger, 1984).

2.2.2.4 Roßfeld-Schichten

Über den Schrambach-Schichten folgen im Valangin mit dem Einsetzen siliziklastischer Schüttungen die „Roßfeld-Schichten". Im unteren Teil dieser lithologischen Einheit erscheinen dünnschichtige Feinsandsteine und kalkige Grobkonglomerate mit aufgearbeitetem Flachwasser-Plattformmaterial oberjurassischen Alters. Nach oben hin werden die Sandsteine gröber und mächtiger und liegen dann als meterdicke Bänke vor, die mit sehr geringmächtigen Mergeln wechsellagern. Im Gebiet des Roßfeldes enthalten die Sandsteinabfolgen Zyklen von Turbiditen und Gleitschollen (Faupl & Tollmann, 1979). Als Ablagerungsraum dieser Sedimente wird eine west-ost-gerichtete Tiefseerinne angenommen, deren Verlauf dem des heutigen Salzachtales entspricht (Decker, Faupl & Muller, 1987).

Stufen		Lithologie	Biostratigraphie	
			Ammoniten	Mikrofauna
Kreide	Valangin Berrias	Schrambach-Schichten	*Neocomites occitanicus* (P.) *Kilianella pexiptycha* (P.) *Neolissoceras salinarium* (U.) *Berriasella privasensis* (P.)	*Calpionellites* *Lenticulina-Spirillina-Zone* *Calpionella* *Crassicollaria*
Malm	Tithon Kimmeridge Oxford	B Oberalmer-Schichten		*Saccocoma*
		Tauglboden-Schichten		
Dogger		Radiolarit		

Abb. 3: Litho- und Biostratigraphie am Jura-Kreide-Übergang im Osterhorn-Tirolikum (nach Plöchinger, 1973, Schlager & Schlager, 1973, Steiger, 1981, Pichler, 1963, Weidich & Kaiser-Weidich, 1987, Weidich 1988).

2.3 BIOSTRATIGRAPHISCHE GLIEDERUNG DER SEDIMENTE VON OBERJURA UND UNTERKREIDE IM OSTERHORN-TIROLIKUM

Die kieseligen und kalkigen Ablagerungen des Osterhorn-Tirolikums sind aufgrund des Mangels an Leitfossilien schwer und nur in größeren Zeiteinheiten datierbar. Grundsätzlich dienen hier die Coenozonen-Gliederungen des Tieferwassers der Einstufung, welche im Zeitbereich des Oxford bis Mitteltithon nur grobe Intervalle datiert und im Obertithon und dem Berrias mit Hilfe der Calpionellen eine Feingliederung ermöglicht. Ab dem Berrias können auch Ammoniten zur zeitlichen Einstufung der Abfolgen herangezogen werden.

Die Radiolarite des Doggers und des beginnenden Malm gehören der „Radiolarien-Coenozone" (Diersche, 1980) an. Diese Sedimente sind wegen des Mangels an ammonitenführenden kalkigen Äquivalenten und der noch nicht etablierten Radiolarien-Gliederung biostratigraphisch bislang kaum enger einstufbar.

Die untere Abteilung der kalkigen Abfolge über dem Dogger-Untermalm-Intervall zeigt ein massenhaftes Auftreten von Saccocoma in den Profilen des Tauglboden-Beckens. Demnach gehört sie in die „Saccocoma-Coenozone", deren Alter etwa Kimmeridge bis Untertithon umfaßt.

Ab dem mittleren Obertithon setzt die „Calpionellen-Coenozone" ein. Mit Hilfe der Calpionellen lassen sich im Osterhorn-Tirolikum Obertithon und Berrias gliedern, wobei eine geringmächtige Zone A, eine mächtige Zone B und die Zonen C und D vorhanden sind (siehe Abb. 3).

Das Berrias und Untervalangin wird im Gebiet von Marktschellenberg mit Ammoniten bestätigt (Pichler, 1963).

2.4 PALÄOBATHYMETRISCHES MODELL FÜR DAS OSTERHORN-TIROLIKUM IM ZEITABSCHNITT OBERJURA-UNTERKREIDE

Die Vorstellungen von den Wassertiefen im Osterhorn-Tirolikum in jurassisch-unterkretazischer Zeit gründen sich auf Kriterien aus der Analyse

(1) des tektonischen Untergrundes und des in vorjurassischer Zeit angelegten Paläoreliefs,

(2) der Halokinese des Salzstocks von Hallein-Berchtesgaden,

(3) der Distalitäts- und Proximalitätsindizes der Barmsteinkalke.

a) Tiefmarine Profile: Die Profile Schmittenstein und Regenspitze sind im tiefmarinen Bereich im Zentrum des Tauglbodenbeckens angesiedelt. Für ihre Tiefenlage spricht:

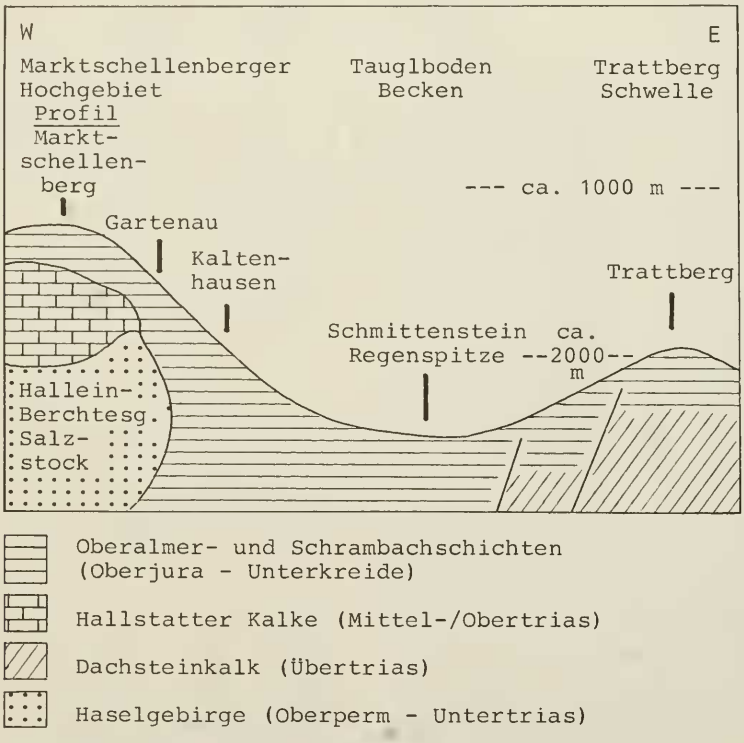


Abb. 4: Paläobathymetrisches Modell für das Osterhorn-Tirolikum in der Zeit Oberjura-Unterkreide (nach Steiger, 1981).

1. Die Maximalmächtigkeiten der Barmsteinkalk-Bänke B1 mit 40 Metern und B2 mit 18 Metern.
2. Die gutausgeprägte Komponentensaigerung innerhalb der B1-Bank und der Mikritreichtum der B2-Bank.
3. Die hohe Mächtigkeit des feinkörnigen Normalsediments.
4. Die Anwesenheit von Radiolarit.

Die absoluten Wassertiefen können nur aus dem Paläorelief und dem Vergleich distale und proximale Barmsteinkalke hergeleitet werden. Unter der Annahme, daß das Relief sich seit dem Eingleiten der Dachsteinkalkmassive in das Nachfolgebecken der Hallstätter Zone und dem Transport der tirolischen Decken nicht wesentlich geändert hat, dürfte die vertikale Distanz zwischen den oberjurassischen Flachwasserplattformen, von denen ein Relikt auf dem Untersberg ruht, und den benachbarten tiefmarinen Meeresböden etwa 1500 bis 2000 Meter betragen haben (Abb. 4).

b) Tiefschwelle. Das Profil Trattberg repräsentiert die Situation auf dem Top der nach Norden gekippten aus obertriadischem Hauptdolomit und gebanktem Dachsteinkalk bestehenden Blockscholle. Die Schichtmächtigkeiten sind an dieser Stelle allgemein reduziert und weisen große Schichtlücken auf. Die Struktur wird als „Trattberg-Schwelle" bezeichnet. Sie trennt das Sedimentationsgebiet der Osterhorngruppe in einen Nordtrog, das Tauglbodenbecken, und einen Südtrog, die Lammer-Zone. Der Reliefunterschied zwischen dem Trattberg und den nördlich davon gelegenen Profilen des Schmittensteins und der Regenspitze beträgt, bezogen auf das Niveau der Barmsteinkalkbank B1, ca. 100 bis 200 Meter. Über der B1-Bank dürfte die Reliefenergie unter Berücksichtigung der zunehmenden Plombierung der Trattbergschwelle im Laufe des Oberjura und der Unterkreide geringer gewesen sein.

c) Salzstock Hallein-Berchtesgaden. Der Aufstieg des Haselgebirges im Gebiet von Berchtesgaden, Hallein und der Schneiderwaldantiklinale hat der Subsidenz im Tauglbodenbecken relativ entgegengewirkt. Die regionalgeologische Situation zeigt einen zum Tauglbodenbecken hin stark aufgedomten Diapir, der von oberjurassischen Schichten überdeckt ist. Die Schichtfolge beginnt hier mit obertithonischen Oberalmer Schichten, die an mehreren Schüttungszyklen von Barmsteinkalken erkennen lassen, daß das Haselgebirge vor dem Obertithon am Meeresboden anstand oder zumindest im Erosionsbereich der Schuttströme gelegen hat. Das rekonstruierte Paläorelief, bezogen auf Untersberg und Hohen Göll, beträgt etwa 1000 Meter und stellt somit die geringste Tiefe des Sedimentationsraumes der Oberalmer Schichten und Schrambachschichten dar. Unterstützt wird diese Vorstellung durch die körperliche Erhaltung von Ammoniten in den Schrambachschichten auf dem Diapir, die eine gewisse kurze Stabilität der Gehäuse bis zur Steinkernbildung vermuten lassen.

d) Osthang des Diapirs. Durch die Halokinese resultiert eine Steilstellung und teilweise Überkippung der Ostflanke des Salzstocks und der überlagernden Triasgesteine der Halleiner Hallstätter Zone. Als Zeichen der starken Hangneigung enthalten die Jurasedimente der Profile Gartenau und Kaltenhausen proximale Barmsteinkalke und Slump-Strukturen. Für Turbidite wirkt diese strömungsabgewandte Seite des Diapirs als Sandfang für detritische Partikel. Die Wassertiefen werden hier zwischen dem Niveau von Marktschellenberg und dem des Trattberges angenommen. Gartenau dürfte etwas flacher am oberen Hang und Kaltenhausen etwas tiefer am unteren Hang gelegen haben.

3. DIE RADIOLARIEN-LOKALITÄTEN: PROFILE UND LITHOLOGIE

3.1 DAS TAUGLBODENBECKEN WESTLICH DER SALZACH

Die Profile westlich der Salzach liegen in der Umrandung der Halleiner Hallstätter Zone. Im Norden umfaßt das Profil Gartenau einen Teil der oberjurassisch-kretazischen Schichtfolge über dem Salzstock der Schneiderwald-Antiklinale. Das Profil Kaltenhausen liegt in dem von Barmsteinkalk-Schuttströmen charakterisierten Paläohang der Halleiner Hallstätter Zone zum Tauglboden-Becken hin. Im Südwesten befindet sich das Profil Schrambach, die Typuslokalität der Schrambachschichten. Das Profil Marktschellenberg gibt die Verhältnisse der Überdeckung am Westrand der Halleiner Hallstätter Zone wieder. Die Schichtfolgen können mit Calpionellen- bzw. mit Foraminiferen-Daten geeicht werden (Kaiser-Weidich & Weidich, 1987).

3.1.1 Profil Kaltenhausen

Lage: Bachbett zwischen den Barmsteinen und der Brauerei Kaltenhausen (Abb. 5). Geologische Karten: Geologische Karte des Gebietes zwischen Schellenberg und dem Roßfeld, 1:25000 (Pichler, 1963), geologische Karte der Roßfeldgruppe, des Hohen Göll und des Hagengebirges, 1:50000 (Tichy, 1979).

Lithologie: Ca. 160 m heterogene Abfolge Oberalmer Schichten mit dünnbankigen, graugrünen, mikritischen Aptychenschichten und dickbankigen, grauweißen, grobdetritischen Barmsteinkalken. Die turbiditischen Barmsteinkalke treten in ungefähr 80 Einzelereignissen, gruppiert in 5 Sedimentationszyklen, innerhalb der autochtonen Aptychenschichten-Beckensedimentation auf (Steiger, 1981).

Stratigraphie: Die Datierung der Aptychenschichten im Zuge der Komponentenanalyse der Barmsteinkalke mit Hilfe von Calpionellen (Steiger, 1981: 240, 278) ergab, daß der Jura-Kreide-Übergang zwischen den Barmsteinkalk-Zyklen 3 und 4 liegt. In diesem Intervall sind in den Barmsteinkalken auch erstmals Calpionellenkalke aufgearbeitet. Die zeitliche Einstufung der Barmsteinkalke durch die Komponentenanalyse der resedimentierten Flachwasserkomponenten zeigte infolge des Vorkommens von *Pseudocyclammina lituus* Yo-

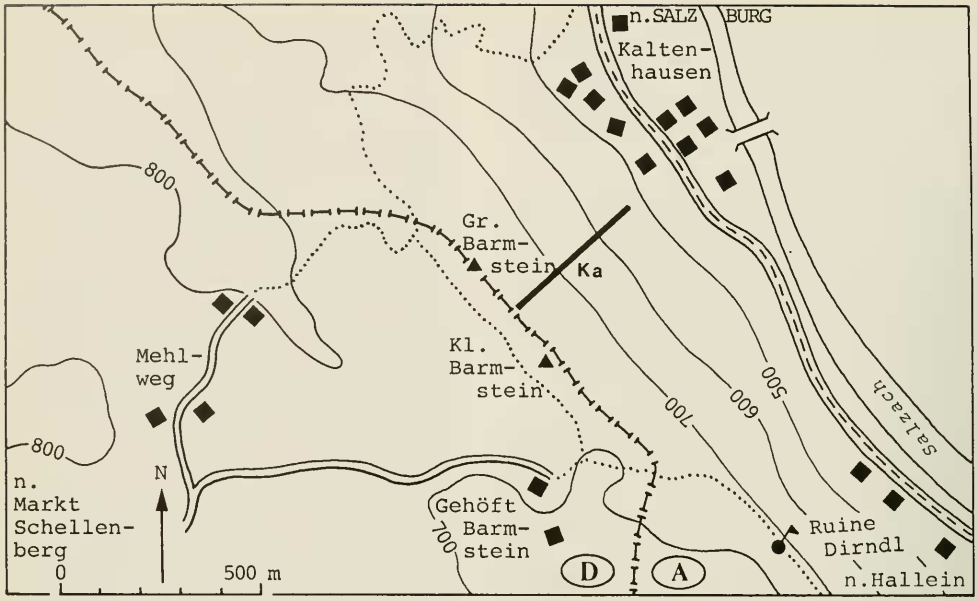


Abb. 5: Geographische Karte der Barmsteine nördlich Hallein mit der Lage des untersuchten Profils Kaltenhausen (Ka).

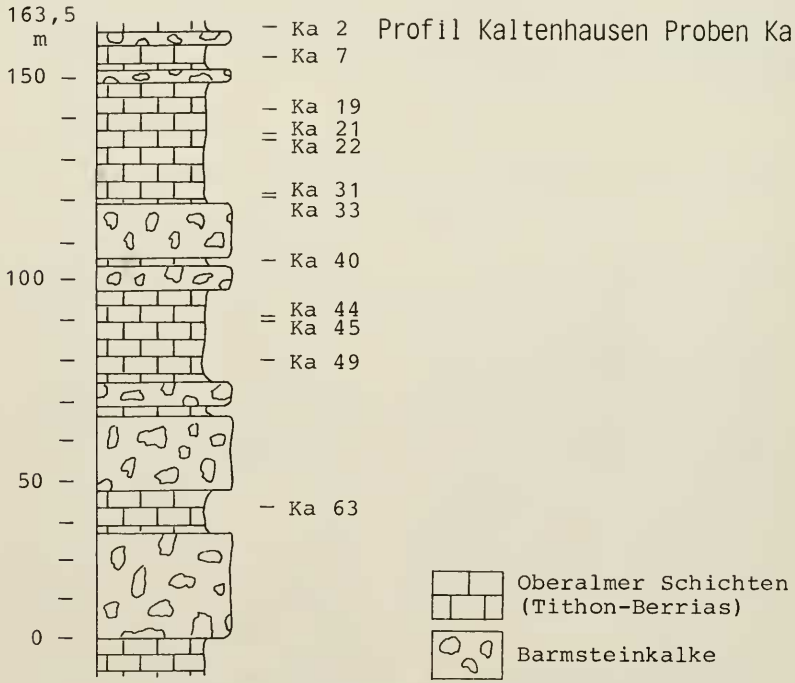


Abb. 6: Die lithologische Abfolge der Oberalmer Schichten im Profil Kaltenhausen zwischen der Brauerei Kaltenhausen und den Barmsteinen, 1 km nördlich Hallein. Verteilung der radiolarienführenden Proben (– –).

KOYAMA, *Anchispirocyclina lusitanica* (EGGER), *Clypeina jurassica* FAVRE und *Salpingoporella annulata* CAROZZI ein Schüttungsalter von höchstens Tithon für den unteren Teil der Kaltenhausener Abfolge (Zyklen 1, 2 und 3).

Proben: Von den 56 Proben des Profils enthielten 12 Proben Radiolarien (Abb. 6), die für eine taxonomische Bearbeitung sowie für Datierung und Zonierung der Abfolge geeignet waren.

3.1.2 Profil Gartenau

Lage: Steinbruch des Portlandzementwerkes Gebr. Leube bei Schloß Gartenau (Abb. 7).

Geologische Karte des Gebietes zwischen Schellenberg und dem Roßfeld, 1:25000 (PICHLER, 1963), geologische Karte der Roßfeldgruppe, des Hohen Göll und des Hagengebirges, 1:50000 (TICHY, 1979).

Lithologie: Ca. 110 m eintönige Abfolge von dünnbankigen, grüngrauen, mikritischen Oberalmer Schichten (Aptychenschichten), die nach oben in mergelige Schrambachschichten gleicher Farbe übergehen. Die Serie entwickelt sich über dem basalen Barmsteinkalk des Sedimentationszyklus 4 nach PLÖCHINGER (1976). Am lithologischen Wechsel von Aptychenschichten und Schrambachschichten ist die Lagerung durch zwei Slumping-Ereignisse beeinflußt. Die Jura- und Kreidesedimente sind hier, in der sog. Schneiderwaldantiklinale, durch einen Salzstock domartig aufgewölbt. Barmsteinkalke, vor allem die des Zyklus 1, enthalten sehr viel Haselgebirgston, der beim erosiven Transport in die Schuttströme eingebunden worden ist („Tonflatschen-Brekzie", PLÖCHINGER 1976).

Stratigraphie: Nach den bisherigen stratigraphischen Untersuchungen lassen sich die Oberalmer Schichten der Schneiderwald-Antiklinale in 4 Sedimentationszyklen gliedern (PLÖCHINGER, 1976). Biostratigraphisch konnte die Jura-Kreide-Grenze durch Calpionellen gefaßt werden (HOLZER in PLÖCHINGER, 1976). Danach liegt der Jura-Kreide-Übergang innerhalb des Zyklus 4 ca. 2 m oberhalb der liegenden Barmsteinkalkbank.

Proben: Von den 39 Proben des Profils enthielten 13 Proben Radiolarien (Abb. 8), die für eine taxonomische Bearbeitung sowie für Datierung und Zonierung der Abfolge geeignet waren.

3.1.3 Profil Schrambach

Lage: Profil im Schrambach zwischen Roßfeld und Kuchl (Abb. 9). Geologische Karten: Geologische Karte des Gebietes zwischen Schellenberg und dem Roßfeld, 1:25000 (PICHLER, 1963), geologische Karte der Roßfeldgruppe, des Hohen Göll und des Hagengebirges, 1:50000 (TICHY, 1979).

Lithologie: Ca. 212 m dünnbankige, grüngraue, mikritische Oberalmer Schichten in dünnbankige, grüngraue, mergelige Schrambachschichten übergehend. Das Profil endet am Beginn der dickbankigen, sandigen Roßfeldschichten.

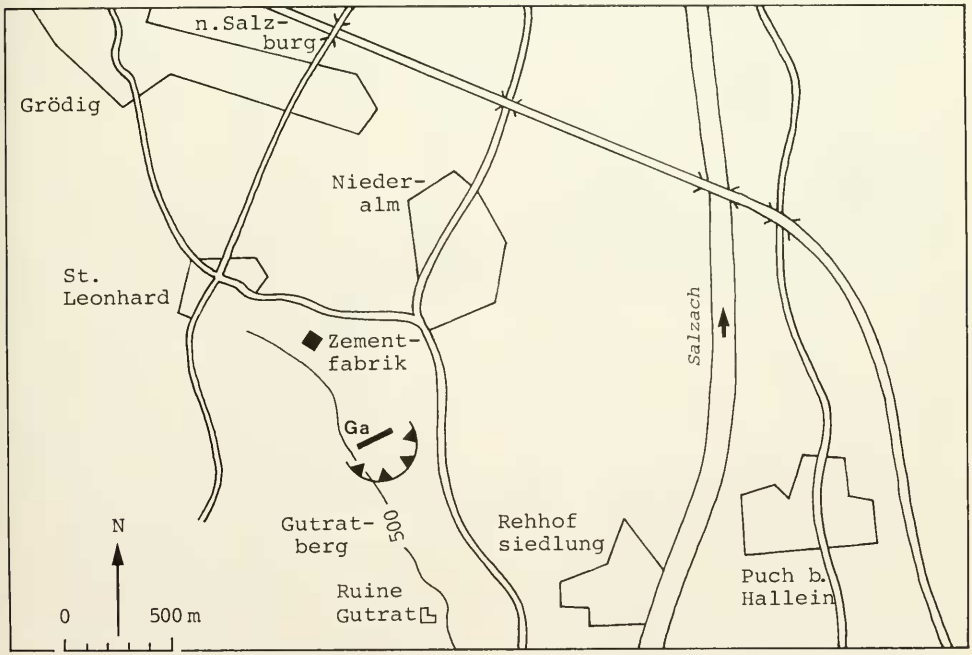


Abb. 7: Geographische Karte des Gebietes von Gartenau/St. Leonhard mit der Lage des Profils Gartenau (Ga) auf dem Gelände des Zementwerkes Gebr. Leube.

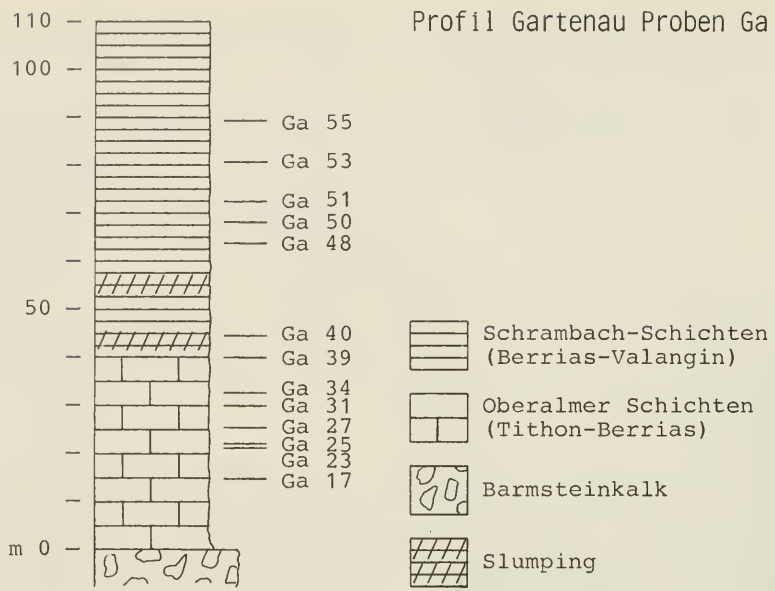


Abb. 8: Die lithologische Abfolge der Oberalmer Schichten und der Schrambach-Schichten im Profil Gartenau (Schneiderwald-Antiklinale, St. Leonhard). Verteilung der radiolarienführenden Proben (– –).

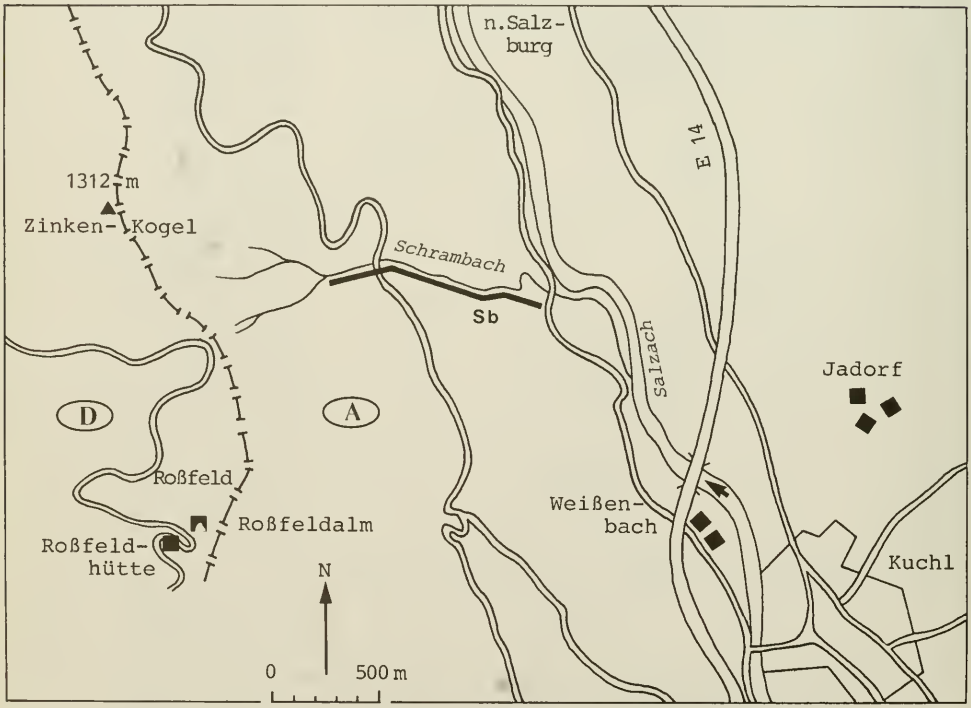


Abb. 9: Geographische Karte des westlichen Roßfeldes mit der Lage des Profils Schrambach (Sb).

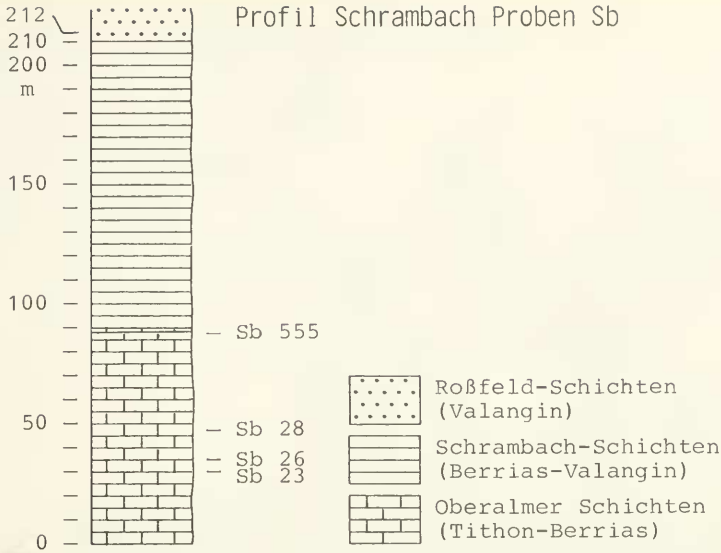


Abb. 10: Lithologische Abfolge der Oberalmer Schichten, Schrambach-Schichten und Roßfeld-Schichten im Schrambach, 1 km nordwestlich Kuchl bei Golling. Verteilung der radiolarienführenden Proben (– –).

Stratigraphie: Lithostratigraphische Untergliederung bei L. v. Lilienbach (1830). Bisher keine biostratigraphische Bearbeitung der Typuslokalität der Schrambachschichten.

Proben: Erste Bank-für-Bankaufnahme des Typusprofils der Schrambachschichten. Von den ca. 80 Proben enthielten lediglich 4 Proben Radiolarien, die für eine taxonomische Bearbeitung und für Datierung und Zonierung geeignet waren (Abb. 10).

3.1.4 Profil Marktschellenberg

Lage: Verwachsener alter Steinbruch am südlichen Ortsausgang von Marktschellenberg am rechten Straßenrand (Abb. 11). Geologische Karten: Geologische Karte des Gebietes zwischen Schellenberg und dem Roßfeld, 1:25000 (Pichler, 1963), geologische Karte der Roßfeldgruppe, des Hohen Göll und des Hagengebirges, 1:50000 (Tichy, 1979).

Lithologie: Ca. 30 m Wechsellagerung von dünnbankigen Kalken und geringmächtigen Mergeln. Der untere Teil der Abfolge besteht aus grauen, mikritischen Kalken und dünnen Mergellagen („kalkige" Schrambachschichten), der obere Teil aus grauen, mikritischen und siltigen (feinsandigen) Kalken und mächtigeren teilweise rötlichen Mergeln („mergelige" Schrambachschichten).

Stratigraphie: Die erste lithologische Untergliederung der Abfolge des Steinbruches erfolgte durch Fugger (1907). Die biostratigraphische Auswertung der Aptychen markierte am lithologischen Wechsel zwischen den kalkigen und mergeligen Schrambachschichten die Grenze Berrias/Valangin. Pichler (1963) datierte den oberen Teil des Profil mit Ammoniten als Valangin (Abb. 3).

Proben: Von den 19 Proben des Profils enthielten 3 Proben Radiolarien, die für eine taxonomische Bearbeitung sowie für Zonierung und Datierung geeignet waren (Abb. 12).

3.2 DAS TAUGLBODENBECKEN ÖSTLICH DER SALZACH

Die Profile östlich der Salzach liegen in der Ostumrandung des Tauglbodenbeckens. Die Oberalmer Schichten erreichen hier je nach Bau des Untergrundes (Dachsteinkalk und Hauptdolomit) zwischen 150 und 800 m Mächtigkeit. Die Profile Schmittenstein und Regenspitze befinden sich nahe des Beckenzentrums. Die Lokalität Trattberg liegt auf der sog. Trattberg-Schwelle mit reduzierter Malm-Schichtfolge (vgl. auch Schlager & Schlager, 1973).

3.2.1 Profil Schmittenstein

Lage: Bachbett des Davidsgrabens und Gratweg auf der Schmittenstein-Ostflanke (Abb. 13). Geologische Karte 1:25000 (Schlager, 1958).

Lithologie: Im Davidsgraben ist der Übergang von rotem Radiolarit in die Oberalmer Schichten aufgeschlossen. Die Oberalmer Schichten sind dünnbankige, grüngraue, mikritische Kalke mit wenigen Mergelzwischenlagen. Auf dem Gratweg zum Schmittenstein stehen basal dünnbankige, graue, mikritische Kalke an. Ins Hangende schalten sich zunehmend Barmsteinkalkbänke in die Schichtfolge ein (B0-Bänke). Das Profil endet an der Basis der hier etwa 40 m mächtigen Barmsteinkalkbank B1. Die Profilmächtigkeit beträgt insgesamt ca. 180 m.

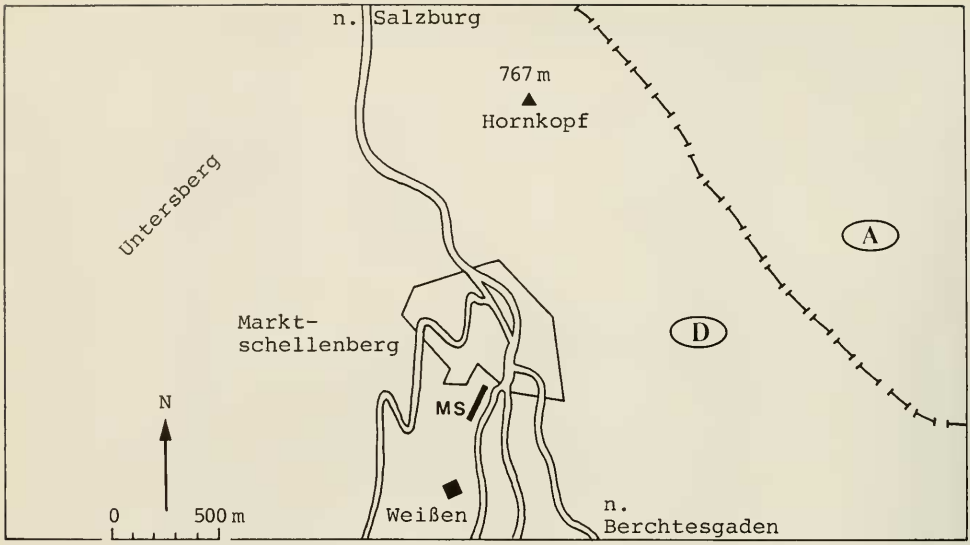


Abb. 11: Geographische Karte der Umgebung von Marktschellenberg mit der Lage des Profils Marktschellenberg (MS).

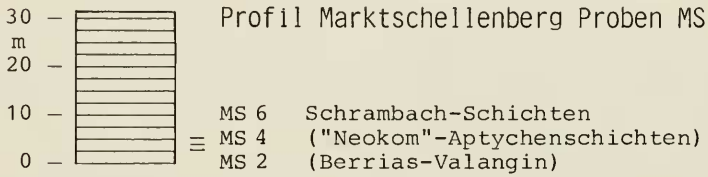


Abb. 12: Lithologische Abfolge der Schrambach-Schichten im alten Zementsteinbruch am südlichen Ortsausgang von Marktschellenberg. Verteilung der radiolarienführenden Proben (– –).

Stratigraphie: Aufgrund des bisherigen Fehlens von Calpionellenfunden gibt es bisher keine biostratigraphische Bearbeitung der Schmittenstein-Schichtfolge. Nach Aptychen-Bestimmungen durch SCHLAGER (1952) werden die Oberalmer Schichten unter der B1-Bank allgemein in den Oberjura gestellt.

Proben: Von den 11 Proben des Profils enthielten 4 Proben Radiolarien, die für eine taxonomische Bearbeitung sowie für Datierung und Zonierung geeignet waren (Abb. 14).

3.2.2 Profil Regenspitze

Lage: Gratweg von der Feichtensteinalm nach Südwesten zur Regenspitze (Abb. 15). Geologische Karte 1:25000 (PLOCHINGER, 1973).

Lithologie: Profilbeginn am Übergang von rotem Radiolarit in dünngebankte, graue, mikritische Oberalmer Schichten. Die Folge der Oberalmer Schichten reicht ohne auffallende lithologische Veränderung bis zum Gipfel der Regenspitze. Das Profilende liegt knapp unterhalb der Barmsteinkalkbank B1.

Stratigraphie: Bisher keine biostratigraphische Bearbeitung des Profils.

Proben: Von den 46 Proben des Profils enthielten 2 Proben Radiolarien, die für eine taxonomische Bearbeitung sowie für Datierung und Zonierung geeignet sind (Abb. 16).

3.2.3 Profile Trattberg

Lage: Das Gebiet des Trattberges liegt am Südrand des Tauglbodenbeckens (Abb. 17). Geologische Karte 1:25000 (SCHLAGER, 1952).

a) Profil F: Trattbergstraße an der Fagerwand. Höhe 1200 m.

b) Profil G und TDa: Trattbergstraße in Höhe Gitschenwand-Fuß. Höhe ca. 1310 m.

c) Profil TJ: Trattbergstraße, vorletzte Gerade unterhalb Enzianhütte. Höhe 1400 m.

d) Profil TE: Straße zwischen Enzianhütte und Hintertrattbergalm. Profil von Holzhütte bei 1440 m bis Basis Barmsteinkalkbank B1.

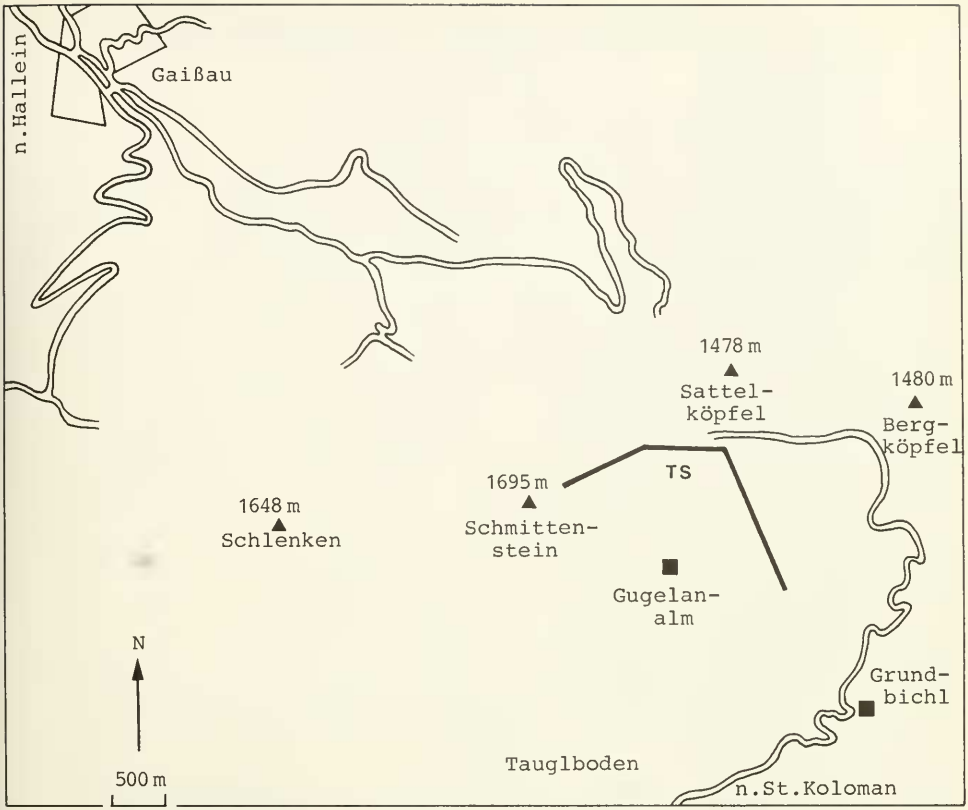


Abb. 13: Geographische Karte des Tauglbodens mit der Lage des Profils Schmittenstein (TS).

e) Profil Tr und TR: Straße zwischen Enzianhütte und Hintertrattbergalm. Profil von Straßenniveau (1470 m) hangaufwärts bis über Barmsteinkalkbank B1 hinaus.

f) Profil H: Südwestkurve der Straße zwischen Enzianhütte und Hintertrattbergalm. Profil bergab in Richtung Hintertrattbergalm.

g) Profil S: Trattberg-Osthang. Profilbeginn bei 1550 m, 50 m oberhalb des Endpunktes von Profil H.

Lithologie:

a) Profil F: Ca. 9 m Profil im Übergang von Liasrotkalken in Oberalmer Schichten in Saccocomenfazies.

b) Profil G und TDa: Ca. 51 m Profil von Oberalmer Schichten in Saccocomenfazies. Die dünnbankigen, grauen, mikritisch-feinarenitischen Oberalmer Schichten überlagern eine polymikte Grobbrekzie, die einer Dachsteinkalk-Rutschmasse auflagert. Zwischen der Dachsteinkalk-Rutschmasse und authochthonem Dachsteinkalk der Gitschenwand ist Liasfleckenkalk zwischengeschaltet.

c) Profil TJ: Ca. 27 m Profil von Oberalmer Schichten in Saccocomenfazies bis Basis Barmsteinkalkbank B1. Die dünnbankigen, grauen, mikritisch-feinarenitischen Oberalmer Schichten überlagern eine Rutschzone und einen Kontakt zwischen Liasrotkalken und Dachsteinkalken in Involutinen-Fazies.

d) Profil TE und Proben Ee 2 und Ee 3: Ca. 110 m Profil in Oberalmer Schichten bis Basis Barmsteinkalkbank B1. Die dünnbankigen, grauen, mikritischen Oberalmer Schichten liegen diskordant über Dachsteinkalken.

e) Profil Tr und TR: Ca. 130 m Profil in Oberalmer Schichten. Profilbeginn knapp oberhalb des Kontaktes zu Dachsteinkalken. In der Folge von dünnbankigen, grauen, mikritischen Kalken liegt die ca. 30 m mächtige Barmsteinkalkbank B1.

f) Profil H: Ca. 90 m Profil in dünnbankigen, grüngrauen, mikritischen Oberalmer Schichten zwischen den Barmsteinkalkbänken B1 und B2.

g) Profil S: Ca. 35 m Profil in dünnbankigen, grauen, mikritischen Oberalmer Schichten. Profilbeginn ca. 50 m oberhalb der Barmsteinkalkbank B2.

Stratigraphie:

Lithostratigraphisch wurden die Oberalmer Schichten des Trattberges von Schlager (1952) mit Hilfe der Barmsteinkalkbänke untergliedert. Biostratigraphisch gab es bislang keine Untersuchungen.

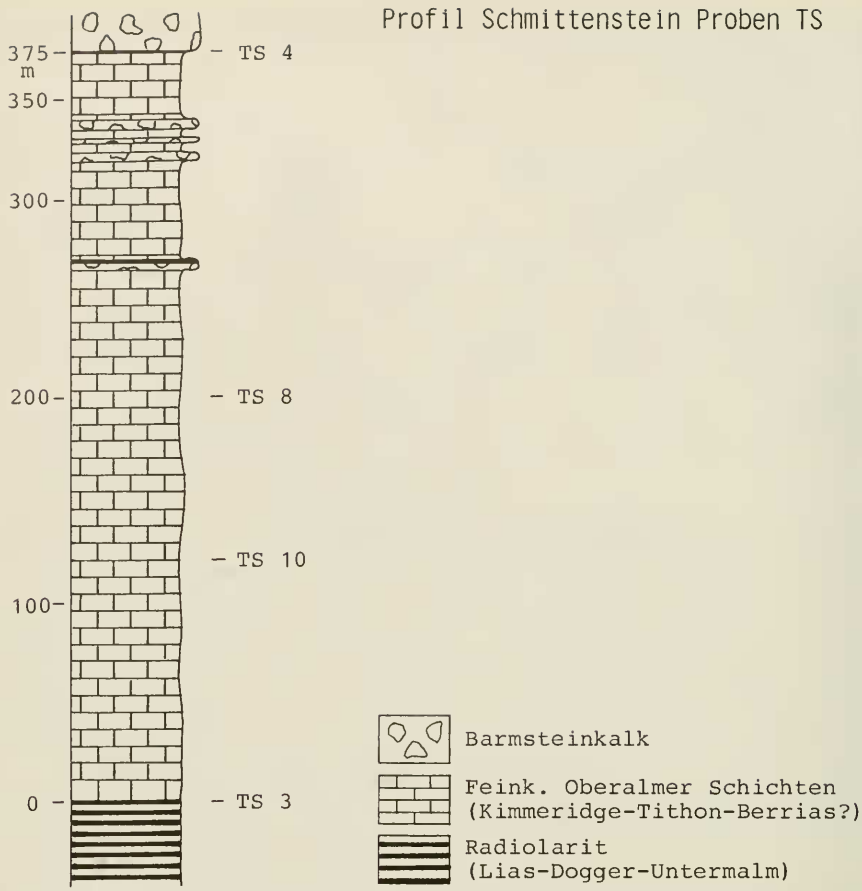


Abb. 14: Lithologische Abfolge der Oberalmer Schichten am Schmittenstein im Bereich des Davidsgrabens und des Schmittenstein-Osthanges. Verteilung der radiolarienführenden Proben (——).

Proben:

Von den ca. 180 im Bereich des Trattberges aufgesammelten Proben enthielten 25 Proben Radiolarien, die für eine taxonomische Bearbeitung sowie für Datierung und Zonierung verwendet werden konnten (Abb. 18–20).

4. METHODIK

4.1 GELÄNDEMETHODEN

Die Entnahme der Radiolarienproben geschah in der Regel nach einer eingehenden lithologischen Aufnahme der Profile. Einige Profile wurden Bank-für-Bank aufgenommen, so die Profile Schrambach, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg, Regenspitze, Trattberg Tr, Trattberg F und Trattberg G. Die Entnahmestellen der anderen Profile wurden nach Höhenmetern innerhalb der Abfolgen festgelegt.

Die Proben sind nach der günstigsten lithologischen Beschaffenheit ausgewählt worden. In den Mikriten sind solche Proben am höffigsten, die gröbere Einschaltungen (von Radiolarien-Korngröße) enthalten. In Slumping-Erscheinungen sind diese Bedingungen am ehesten gegeben. Außerdem sind Proben aus der Umrandung von Kieselknollen geeignet. Die direkte Suche durch Probeätzung mit schwacher Salzsäure, aber besonders die Beobachtung mit einer 20fachen Lupe haben sich als unersetzliche Geländemethoden erwiesen.

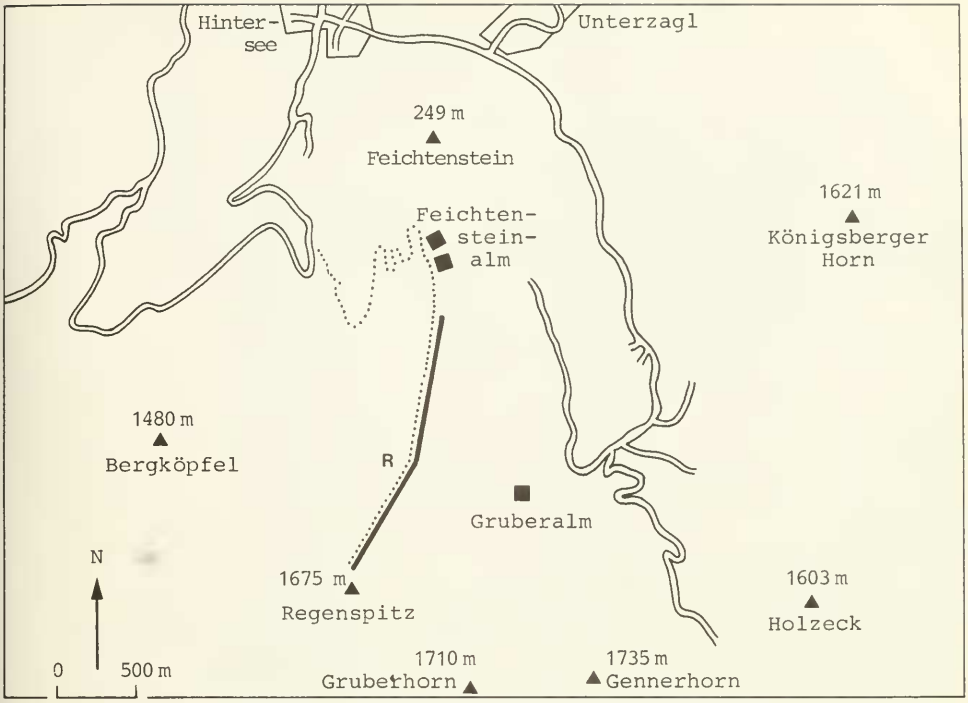


Abb. 15: Geographische Karte des Gebietes südlich Hintersee mit der Lage des Profils Regenspitze (R).

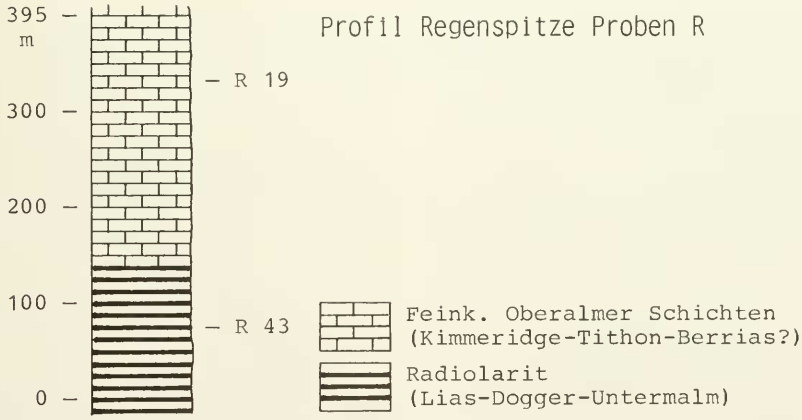


Abb. 16: Lithologische Abfolge der Oberalmer Schichten im Profil von der Feichtensteinalm zur Regenspitze. Verteilung der radiolarienführenden Proben (– –).

4.2 LABORMETHODEN

Der Radiolarien-Gehalt einer Probe aus den Kalken der Oberalmer Schichten oder der Schrambach-Schichten läßt sich im Labor leicht erkennen. Bereits nach eintägiger Ätzung mit technischer Salzsäure (ca. 10%), anschließender Siebung (1 mm und 0,010 mm Maschenweite) und Trocknung enthalten gute Proben so viele Radiolarien mit der nötigen Variabilität (filigrane Radiolarien als Anzeiger für diagenetisch wenig beeinflußtes Material), daß weitere Behandlungen nicht notwendig sind.

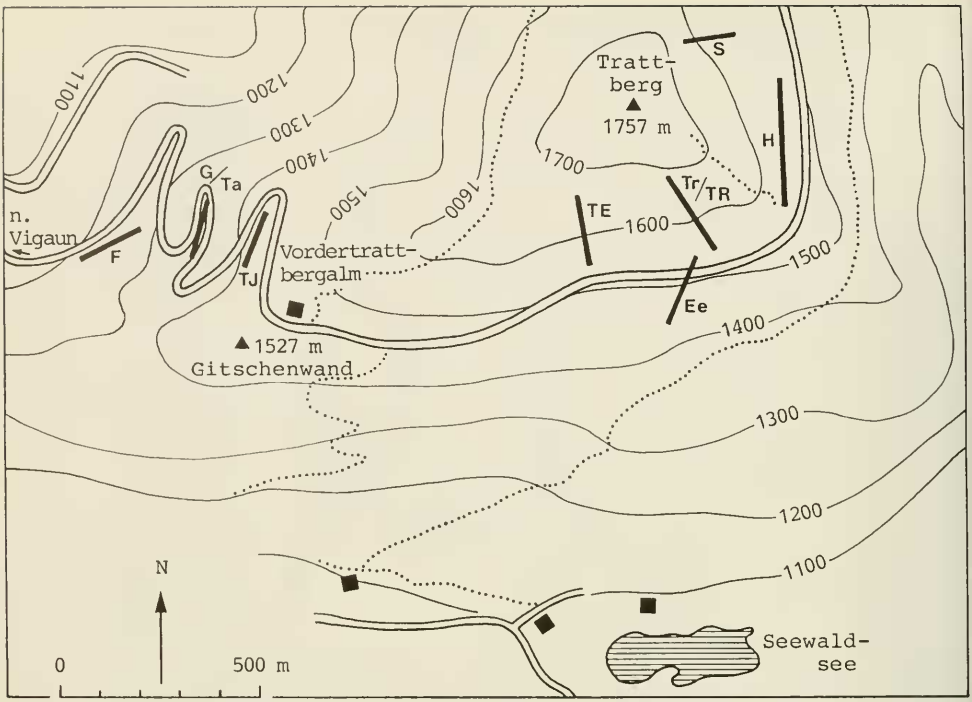


Abb. 17: Geographische Karte des Trattberges mit der Lage der Profile F, G/Ta, TJ, Ee, TE, Tr/TR, H, S.

Die getrockneten radiolarienführenden Proben werden zur Vorbereitung des Auslesens in zwei Fraktionen geteilt: Grobfraktion = unter 0,25 mm und Feinfraktion = unter 0,1 mm. Grob- und Feinfraktion werden in getrennten (Film-)Dosen aufbewahrt. Ausgelesenes Material wird ebenfalls in eigens dafür vorgesehene, nach Fraktionen getrennte Dosen gefüllt.

Das Auslesen erfolgt mit bidestilliertem Wasser und einem Marderhaarpinsel, da die zerbrechlichen Skelette die Behandlung mit einer Auslesenadel nicht vertragen. Nach pauschalem Auslesen der Proben in Sammelzellen (geordnet mit Großbuchstaben A, B, C etc.) werden die Faunen nach Formengruppen auseinandergezogen. Für jede Formengruppe einer Fauna werden speziell dafür vorgesehene Zellen bereitgestellt. Diese Zellen sind mit gelatinebeschichtetem Fotopapier ausgelegt. Die Radiolarien werden mit Wasser in 5 Reihen zu 5 Stück aufgeklebt. Die Formengruppen-Zellen werden durchnumeriert (1, 2, 3 etc.).

Für die datentechnische Erfassung hat sich die konstante Verwendung von 25 Radiolarien pro Zelle gut bewährt, da die quadratische Anordnung der jeweils 5 Radiolarien in jeder Richtung sehr übersichtlich ist und das 25 Radiolariennamen-Grundschema als Baustein immer wieder eingeladen werden kann. Jede Radiolarie erhält eine Nummer. Ihre Bestimmung ist auf Diskette gespeichert.

Für die Rasterelektronenmikroskopie können die dafür vorgesehenen Radiolarien mit Wasser vom Fotopapier der Formengruppen-Zellen entfernt werden und auf die REM-Teller gelegt werden. Es empfiehlt sich vor der Entnahme der Stücke die Formengruppen-Zellen zu fotografieren und die für die REM-Untersuchung bestimmten Exemplare zu markieren. Die Fixierung der Radiolarien auf den Probentellern geschieht entweder auf einer dünnen Schicht PVC, das vorher in Methylalkohol gelöst wurde (Methode Baumgartner, pers. comm.), oder auf einer dünnen Schicht C-Fix (Firma Bio-Rad, München). Während PVC nicht leitend ist, wird die Gefahr des Aufladens bei der Verwendung des leitfähigen C-Fix abgeschwächt. Doppelklebestreifen reißen während der Bedampfung und sind deshalb für die Rasterelektronenmikroskopie ungeeignet.

Für die Bestimmung ist eigens ein etwa 2000 Karteikarten umfassender Fossilkatalog angelegt worden, in dem in alphabetischer Reihenfolge Gattungen und Arten des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereiches mit Synonymielisten, Fotografien und Hinweisen auf Emendierungen geordnet sind.

Das Belegmaterial zu dieser Arbeit ist in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie München (BSP Prot. Nr.) hinterlegt.

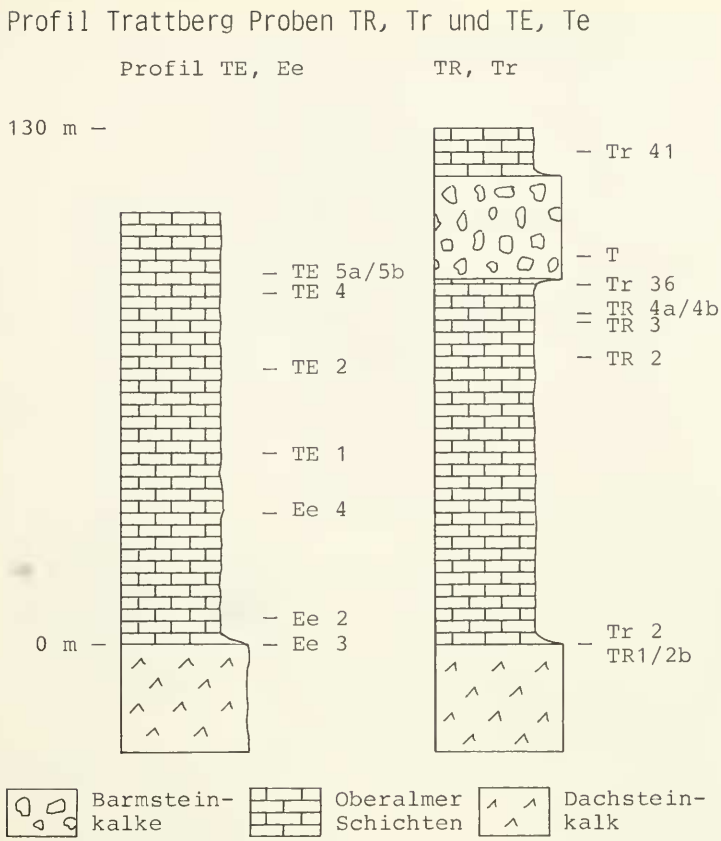


Abb. 18: Lithologische Abfolge der Profile am Westhang des Trattberges. Verteilung der radiolarienführenden Proben (– –).

5. DIE RADIOLARIEN DES OBERJURAS UND DER UNTERKREIDE IM OSTERHORN-TIROLIKUM

5.1 GESAMTLISTE

Unterklasse Radiolaria MULLER 1858

Ordnung: Polycystina EHRENBERG 1838

Unterordnung: Spumellaria EHRENBERG 1875

Familie: Pantanelliidae PESSAGNO 1977 — Seite

1 *Pantanellium lanceola* (PARONA) 25
2 *Pantanellium nodaculeatum* n. sp. 25
3 *Pantanellium corriganensis* PESSAGNO 26
4 *Pantanellium berriasianum* (BAUMGARTNER) 26
5 *Pantanellium globulosum* n. sp. 26
6 *Gorgansium morganense* PESSAGNO & BLOME 26
7 *Gorgansium* sp. A 27
8 *Gorgansium* sp. B 27

Familie: Actinommidae HAECKEL 1862

9 *Acaeniotyle umbilicata* (RÜST) 27
10 *Acaeniotyle tuberosa* n. sp. 27
11 *Acaeniotyle diaphorogona* FOREMAN 28
12 *Acaeniotyle diaphorogona dentata* BAUMGARTNER 28
13 *Acaeniotyle diaphorogona* ssp. A 28
14 *Acaeniotyle diaphorogona* ssp. B 28
15 *Acaeniotyle diaphorogona* ssp. C 28
16 *Hexastylus uvarius* RUST 29
17 „*Hexastylus*" sp. 29
18 „*Acanthosphaera*" sp. A 29
19 „*Acanthosphaera*" sp. B 29
20 „*Acanthosphaera*" sp. C 29
21 *Diactoma curvata* n. sp. 30
22 *Triactoma tithonianum* RUST 30
23 *Triactoma tithonianum* ssp. 30

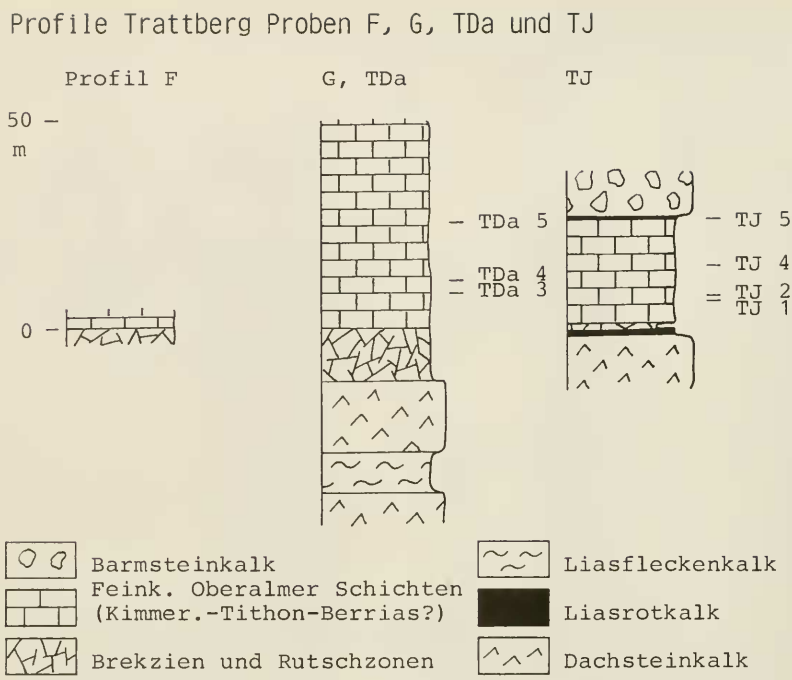


Abb. 19: Lithologische Abfolge der Profile in der Gipfelregion des Trattberges. Verteilung der radiolarienführenden Proben (– –).

24 *Triactoma echiodes* Foreman 30
25 *Triactoma* sp. cf. *T. hybum* Foreman 31
26 *Triactoma jonesi* (Pessagno) 31
27 *Triactoma blakei* (Pessagno) 31
28 *Archaeospongoprunum tricostatum* n. sp. 31
29 *Archaeospongoprunum* sp. Pavsic & Gorican 32
30 *Archaeospongoprunum* sp. 32
31 *Staurosphaera glebulosa* Foreman 32
32 *Staurosphaera amplissima* Foreman 32
33 *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp. 33
34 „*Heliosphaera*" sp. 33
35 „*Actinomma*" sp. A 33
36 „*Actinomma*" sp. B 33

Familie: Saturnalidae Deflandre 1953

37 *Acanthocircus dicranacanthos* (Squinabol) 34
38 *Acanthocircus amissus* (Squinabol) 34
39 *Acanthocircus squinaboli* Donofrio & Mostler 35
40 *Acanthocircus variabilis* (Squinabol) 35
41 *Acanthocircus breviaculeatus* Donofrio & Mostler 35
42 *Acanthocircus multidentatus* (Squinabol) 35
43 *Acanthocircus dendroacanthos* (Squinabol) 35
44 *Acanthocircus* sp. A 36
45 *Acanthocircus* sp. B 36

Familie: Pseudoaulophacidae Riedel 1967

46 *Alievium helenae* Schaaf 36

Familie: Orbiculiformidae Pessagno 1973

47 *Orbiculiforma mclaughlini* Pessagno 37
48 *Orbiculiforma lowreyensis* Pessagno 37
49 *Orbiculiforma* sp. cf. *O. lowreyensis* Pessagno 37
50 *Orbiculiforma* (?) sp. 37

Familie: Hagiastridae Riedel 1971

Unterfamilie: Tritrabinae Baumgartner 1980

51 *Ditrabs sansalvadorensis* (Pessagno) 37
52 *Tritrabs ewingi ewingi* (Pessagno) 38
53 *Tritrabs ewingi worzeli* (Pessagno) 38
54 *Tritrabs ewingi minima* n. ssp. 39
55 *Tritrabs rhododactylus* Baumgartner 39
56 *Tritrabs exotica* (Pessagno) 39
57 *Tritrabs casmaliaensis* (Pessagno) 40
58 *Tritrabs* sp. 40
59 *Archaeotritrabs gracilis* n. sp. 40
60 *Tetratrabs* sp. A 41
61 *Tetratrabs* sp. B 41

Unterfamilie: Hagiastrinae Riedel 1971
emend. Baumgartner 1980

62 *Homoeoparonaella tricuspidata* (Rüst) 41
63 *Homoeoparonaella argolidensis* Baumgartner 41
64 *Homoeoparonaella elegans* (Pessagno) 42
65 *Homoeoparonaella* sp. aff. *H. elegans* (Pessagno) 42
66 *Homoeoparonaella* sp. A 42

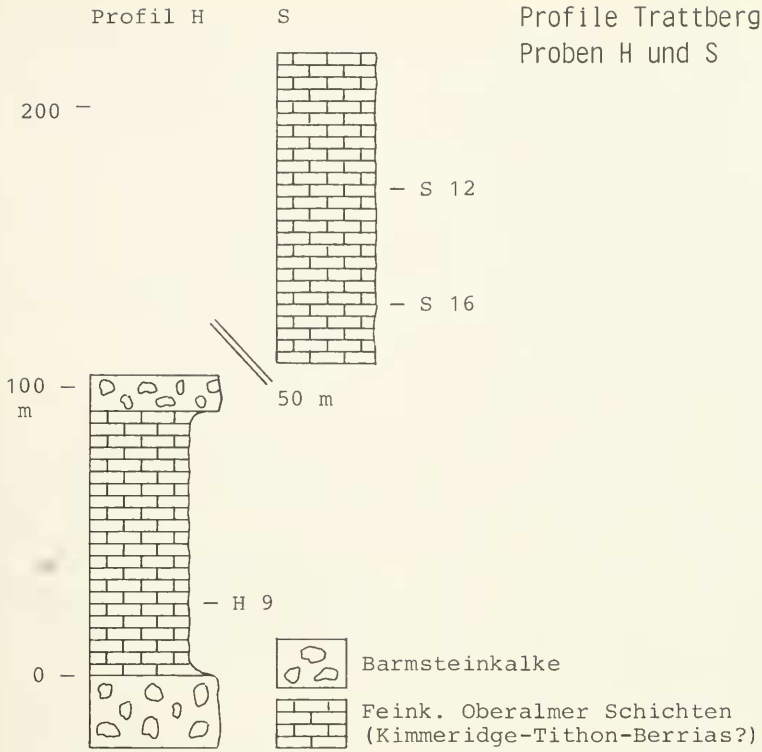


Abb. 20: Lithologische Abfolge der Profile am Osthang des Trattberges. Verteilung der radiolarienführenden Proben (– –).

67 *Homoeoparonaella* (?) sp. B 42
68 *Homoeoparonaella* (?) sp. C 43
69 *Homoeoparonaella* (?) sp. D 43

Unterfamilie: Higumastrinae Baumgartner 1980

70 *Higumastra inflata* Baumgartner 43
71 *Higumastra imbricata* (Ozvoldova) 43
72 *Pseudocrucella* sp. 44

Unterfamilie Tetraditryminae Baumgartner

73 *Tetraditryma corralitosensis* (Pessagno) 44

Familie: Patulibracchiidae Pessagno 1971 emend. Baumgartner 1980

Unterfamilie: Patulibracchiinae Pessagno 1971 emend. Baumgartner 1980

74 *Paronaella* sp. aff. *P. spinosa* (Parona) 44
75 *Paronaella pristidentata* Baumgartner 44
76 *Paronaella* (?) *tubulata* n. sp. 45
77 *Paronaella* (?) sp. 45
78 *Patulibracchium* sp. cf. *P. californiaensis* Pessagno 45
79 *Foremanella diamphidia* (Foreman) 46
80 *Foremanella hipposidericus* (Foreman) 46
81 *Foremanella* sp. A 46
82 *Foremanella* sp. B 46

Unterfamilie: Angulobracchiinae Baumgartner 1980

83 *Halesium sexangulum* Pessagno 47
84 *Halesium irregularis* n. sp. 47
85 *Halesium bipartitum* n. sp. 47
86 *Halesium* sp. A 48
87 *Halesium* sp. B 48
88 *Angulobracchia heteroporata* n. sp. 48
89 *Angulobracchia media* n. sp. 49
90 *Angulobracchia trifolia* n. sp. 49
91 *Angulobracchia latifolia* n. sp. 49
92 *Angulobracchia mediopulvilla* n. sp. 50
93 *Angulobracchia* (?) *portmanni* Baumgartner 50
94 *Angulobracchia* sp. C Baumgartner 50
95 *Angulobracchia* sp. A 51
96 *Angulobracchia* sp. B 51
97 *Angulobracchiinae* gen. et sp. indet 51
98 *Tetrarectangulum spinosum* n. sp. 52
99 *Tetrarectangulum poratum* n. sp. 52
100 *Tetrarectangulum* sp. A 52

101 *Tetrarectangulum* sp. B 53
102 *Tetrarectangulum* sp. C 53
103 *Tetrarectangulum* sp. D 53

Familie: Staurolonchidae Haeckel 1881

104 *Emiluvia pessagnoi pessagnoi* Foreman 54
105 *Emiluvia pessagnoi multipora* n. ssp. 54
106 *Emiluvia tecta* n. sp. 54
107 *Emiluvia tecta decussata* n. ssp. 55
108 *Emiluvia tecta diagonalis* n. ssp. 56
109 *Emiluvia hopsoni* Pessagno 58

Familie: Pentasphaeridae Squinabol 1914

110 *Pentasphaera* sp. 58

Unterordnung: Nassellaria

Überfamilie: Eucyrtoidea Ehrenberg 1847

Familie: Stichocapsidae Haeckel 1881

111 *Stichocapsa* sp. cf. *S. decora* Ruest 59

Familie: Syringocapsidae Pessagno 1977

112 *Syringocapsa lucifer* Baumgartner 59
113 *Syringocapsa agolarium* Foreman 59
114 *Syringocapsa coronata* n. sp. 60
115 *Syringocapsa* sp. cf. *Syringocapsa coronata* n. sp. 60
116 *Syringocapsa bulbosa* n. sp. 60
117 *Syringocapsa* sp. A 61
118 *Syringocapsa* sp. B 61
119 *Podocapsa amphitreptera* Foreman 61
120 *Parapodocapsa furcata* n. sp. 62
121 *Sethocapsa cetia* Foreman 62
122 *Sethocapsa polyedra* n. sp. 63
123 *Sethocapsa leiostraca* Foreman 63
124 *Sethocapsa trachyostraca* Foreman 63
125 *Sethocapsa uterculus* (Parona) 63
126 *Sethocapsa accincta* n. sp. 64
127 *Sethocapsa globosa* Rust 64
128 *Sethocapsa dorysphaeroides* Neviani 64
129 *Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus* (Rüst) 64
130 *Mirifusus mediodilatatus minor* Baumgartner 65
131 *Mirifusus mediodilatatus globosus* n. ssp. 65
132 *Mirifusus guadalupensis* Pessagno 66

Familie: Spongocapsulidae Pessagno 1977

133 *Spongocapsula palmerae* Pessagno 66
134 *Spongocapsula perampla* Pessagno 66
135 *Obesacapsula morroensis* Pessagno 67
136 *Obesacapsula rusconensis* Baumgartner 67
137 *Obesacapsula rotunda* (Hinde) 67
138 *Obesacapsula bullata* n. sp. 68

Familie: Theopilidae Haeckel 1882

139 *Podocyrtis concentrica* n. sp. 68

Familie: Eucyrtidiidae Ehrenberg 1847

Unterfamilie: Favocyrtidiinae n. sfam.

140 *Theosyringium amaliae* (Pantanelli) 71
141 *Dibolachras chandrika* Kocher 71
142 *Podobursa triacantha triacantha* (Fischli) 72
143 *Podobursa triacantha tetraradiata* n. ssp. 72
144 *Podobursa triacantha hexaradiata* n. ssp. 73
145 *Podobursa triacantha octaradiata* n. ssp. 74
146 *Podobursa helvetica* (Rüst) 75
147 *Podobursa* sp. cf. *P. tetracola* Foreman 75
148 *Podobursa* sp. 76
149 *Katroma milloti* Schaaf 77
150 *Katroma tetrastyla* n. sp. 77
151 *Katroma* sp. A 78
152 *Katroma* sp. B 78
153 *Favosyringium affine* (Rüst) 79
154 *Favosyringium adversum* n. sp. 80
155 *Favosyringium quadriaculeatum* n. sp. 81
156 *Favosyringium* sp. A 83
157 *Favosyringium* sp. B 83

Unterfamilie: Collicyrdidiinae n. sfam.

158 *Collicyrtidium rubetum* n. sp. 84
159 *Helocingulum polylophium* (Foreman) 84
160 *Morosyringium limatum* (Foreman) 85

Familie: Parvicingulidae Pessagno 1977

161 *Parvicingula boesii* (Parona) 86
162 *Parvicingula cosmoconica* (Foreman) 86
163 *Parvicingula sphaerica* n. sp. 86
164 *Ristola procera* (Pessagno) 87
165 *Ristola cretacea* (Baumgartner) 87

Familie: Pseudodictyomitridae Pessagno 1977

166 *Pseudodictyomitra carpatica* (Loznyak) 87
167 *Pseudodictyomitra depressa* Baumgartner 87
168 *Pseudodictyomitra* sp. 87

Familie: Archaeodictyomitridae Pessagno 1976

169 *Archaeodictyomitra apiaria* (Rüst) 88
170 *Archaeodictyomitra excellens* (Tan Sin Hok) 88
171 *Archaeodictyomitra vulgaris* Pessagno 88
172 *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno 88
173 *Thanarla conica* (Aliev) 89
174 *Thanarla praeveneta* Pessagno 89
175 *Thanarla* sp. 89

Familie: Xitidae Pessagno 1977

176 *Xitus spicularius* 89
177 *Xitus* sp. 89

Familie: Theoperidae Haeckel 1881

178 *Protunuma fusiformis* Ichikawa & Yao 90
179 *Protunuma* (?) sp. A 90
180 *Protunuma* (?) sp. B 90

Familie: Archicorytidae Haeckel 1887

181 *Archicorys pulchella* Rust 90

Familie: Ultranaporidae Pessagno 1977b

182 *Napora pyramidalis* Baumgartner 90

Nassellaria incertae sedis

183 *Andromeda podbielensis* (Ozvoldova) 91

5.2 EINZELBESCHREIBUNGEN

Stamm: Sarcomastigophora
Unterstamm: Sarcodina
Klasse: Actinopoda

Unterklasse: Radiolaria Muller 1858

Ordnung: Polycystida Ehrenberg 1838
Unterordnung: Spumellariina Ehrenberg 1875

Familie: Pantanelliidae Pessagno 1977b
emend. Pessagno and Blome 1980

Unterfamilie: Pantanelliinae Pessagno 1977b

Gattung: *Pantanellium* Pessagno 1977a emend.

Typus-Art: *Pantanellium riedeli* Pessagno 1977a.

Emendierte Beschreibung: Die Definition von Pessagno 1977a wird dadurch ergänzt, daß Pantanellium an den Kreuzungspunkten der Porenrahmen unterschiedlich lange Sekundärstacheln unregelmäßiger Anzahl besitzen kann. Der Querschnitt der Sekundärstacheln ist triradiat.

Pantanellium lanceola (Parona)
Taf. 1, Fig. 1, 2

1890 *Stylosphaera lanceola* Parona, S. 150, Taf. 1, Fig. 19 (Oberjura, Cittiglio, Nord-Italien).
1973a *Protoxiphotractus ? fischeri* Pessagno, S. 81, Taf. 9, Fig. 1 (Oberjura, Blake Bahama Basin, Nordatlantik).
1973b *Protoxiphotractus ? fischeri* Pessagno, S. 154, Fig. 1, Fig. 1, 2 (Tithon, California Coast Ranges).
1973 *Sphaerostylus lanceola* (P.)-Gruppe Foreman, S. 258, Taf. 1, Fig. 7–11 (Oberjura-Unterkreide, Nordwest Pacific Basin).
1974 *Sphaerostylus lanceola* (P.) Riedel & Sanfilippo, S. 780, Taf. 1, Fig. 7–11 (Tithon-Valangin, Süd-Indik).
1974 *Sphaerostylus lanceola* (P.) Renz, S. 795, Taf. 9, Fig. 19 (Kreide, Gascoyne Abyssal Plane, Nordost-Indik).
1975 *Sphaerostylus lanceola* (P.)-Gruppe Foreman, S. 609, Taf. 2E, Fig. 4–6 (Valangin/Hauterive-Barreme, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1976 *Sphaerostylus lanceola* (P.) Baumgartner & Bernoulli, S. 620, Fig. 10c (Oberjura-Unterkreide, Evvoia, Ostgriechenland).
1977 *Sphaerostylus lanceola* (P.) Muzavor, S. 50, Taf. 1, Fig. 6, 7 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1977a *Pantanellium riedeli* Pessagno, S. 78, Taf. 6, Fig. 5–11 (Oberjura, California Coast Ranges).
1977a *Pantanellium fischeri* Pessagno, S. 78, Taf. 6, Fig. 3–4 (Oberjura, California Coast Ranges).
1977b *Pantanellium riedeli* P. Pessagno, S. 33, Taf. 6, Fig. 3–4 (Berrias, California Coast Ranges).
1981 *Sphaerostylus lanceola* P.-Gruppe Kocher, S. 92, Taf. 16, Fig. 16 (Oberjura-Hauterive, Südalpen).
1981 *Sphaerostylus lanceola* P.-Gruppe Schaaf, S. 438, Taf. 7, Fig. 6, Taf. 16, Fig. 5a, b (Barreme-Unterapt, Mid-Pacific Mountains).
1981 *Pantanellium riedeli* P. Steiger, Taf. 14, Fig. 12 (Tithon, Trattberg, Österreich).
1981 *Pantanellium squinaboli* (Tan Sin Hok) Nakaseko & Nishimura, S. 156, Taf. 1, Fig. 1, 10 (Oberjura-Unterkreide, Shimanto Belt, Südwest-Japan).
1981 *Pantanellium lanceola* (Parona (De Wever & Thiebault Taf. 2, Fig. 9 (Oberjura-Unterkreide, Olonos-Pindos, Griechenland).
1984 *Pantanellium lanceola* (Parona) Schaaf, Taf. 14, Fig. H, Fig. 1–6 (mit Synonymie).

Material: Mehr als 100 Exemplare.

Beschreibung: Grobporige Gitterkugel mit zwei polar angeordneten dreiblättrigen Vollstacheln. Die kleine Cortikalschale (90–110 Mikron) ist eine Gitterkugel mit penta- und hexagonalen Porenrahmen. Die Poren sind innen elliptisch bis kreisrund. Die Stacheln sind ungleich lang, massiv und dreiblättrig. Der Querschnitt der Stachelenden ist in den meisten Fällen rund. Das Längenverhältnis der Stacheln liegt zwischen 1:1,5 und 1:2. Die Länge der Stacheln schwankt zwischen 90 und 100 Mikron beim längeren Stachel und 50 bis 70 Mikron beim kürzeren Stachel.

Bemerkung: Diagenetische Prozesse, wie Kompaktion und Umlösung können zu starken Veränderungen der Morphologie der Pantanellien führen. Die Anlösung der Porenrahmen verursacht die scheinbare Ausbildung von Sekundärstacheln.

Die Original-Abbildung von Parona (1890) wird von Pessagno 1977a als unbrauchbar angesehen, sie zeigt jedoch entweder ein Durchlichtbild oder ein axiales Schnittbild von *Sphaerostylus lanceola*. Die Proportionen, die unterschiedliche Länge der Primärstacheln und die Anzahl der Poren stimmen zwischen *Pantantellium riedeli* Pessagno und *Sphaerostylus lanceola* Parona überein.

Beziehung: *Pantanellium lanceola* (Parona) kann morphologisch von *P. berriasianum* Baumgartner, das durch Sekundärstacheln gekennzeichnet ist, abgegrenzt werden.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg, Trattberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Pantanellium nodaculeatum n. sp.
Taf. 1, Fig. 3, 4

Material: 8 Exemplare.

Diagnose: Grobporige Gitterkugel mit zwei polar angeordneten triradiaten Vollstacheln. Das Porenmuster der Cortikalschale setzt sich aus polygonalen, meist hexagonalen Porenrahmen zusammen. Auf der Kugelhalbseite sind zwischen 13 und 16 Porenrahmen sichtbar. Die Stacheln sind ungleich gebaut: Der eine Stachel ist länger und läuft allmählich spitz zu, der andere ist kürzer und trägt auf den Rippen jeweils einen deutlichen Knoten.

Differentialdiagnose: *Pantanellium nodoaculeatum* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Pantanellium*-Arten durch den Besitz eines kürzeren Stachels mit deutlicher Knotenbildung auf den Rippen. Die Form gleicht von den übrigen Merkmalen *Pantanellium lanceola* (Parona).

Derivatio nominis: Nodus = Knoten, Aculeus = Stachel. Es soll die Beknotung des kürzeren Stachels gekennzeichnet werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen						
Länge Gehäuse	290	230	290	220	240	270	250	260
Breite Gitterkugel	120	105	100	120	96	110	120	140
Länge langer Stachel	70	55	75	53	50	60	66	62
Länge kurzer Stachel	41	50	56	38	38	41	42	50
BSP Prot. Nr.	4990	4991	4992	4993	4994	4995	4996	4997

Stratum typicum: Aptychen-Schichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychen-Schichten der Osterhorn-Gruppe (Tithon-Berrias).

Locus typicus: Profil S an der Straße Vordertrattberg-Alm zur Hintertrattberg-Alm am Osthang des Trattberges (Osterhorn-Gruppe, Salzburg).

Vorkommen: Trattberg, Gartenau.

Pantanellium corriganensis Pessagno 1977
Taf. 1, Fig. 5, 6

1977b *Pantanellium corriganensis* Pessagno, S. 33, Taf. 3, Fig. 5, 6 (Obervalangin, California Coast Ranges).

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Grobporige Gitterkugel mit zwei polar angeordneten triradiaten Primärstacheln. Porenrahmen pentagonal und hexagonal, mitunter annähernd tetragonal.

Beziehung: Unter der Vielzahl von Exemplaren von *Pantanellium lanceola* und *Pantanellium berriasianum* gibt es wenige Formen mit deutlich weniger Poren in der Cortikalschale. Sie entsprechen der Definition von *Pantanellium corriganensis* Pessagno 1977b. Im Gegensatz zur Originalbeschreibung ist die Variabilität der Polarstacheln größer und unterscheidet sich nicht von *Pantanellium lanceola* und *Pantanellium berriasianum*. Eine weitere Eigenheit der hier beschriebenen Formen ist das Vorkommen von annähernd tetragonalen Porenrahmen.

Vorkommen: Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Obertithon – Berrias.

Pantanellium globulosum n. sp.
Taf. 1, Fig. 7, 8

Material: 5 Exemplare.

Diagnose: Kugelige Gitterschale mit zwei etwa gleich langen triradiaten Primärstacheln. Das Verhältnis Stacheln zu Gitterkugeldurchmesser beträgt etwa 1 : 1, wodurch die Kugel klein erscheint. Die Rippen der beiden Stacheln liegen in etwa deckungsgleich gegenüber. Die Porenrahmen der Gitterkugel sind meist sechseckig.

Differentialdiagnose: *Pantanellium globulosum* n. sp. unterscheidet sich von allen anderen *Pantanellium*-Arten durch die deutlich geringe Größe der Gitterkugel im Verhältnis zur Länge der Polarstacheln.

Derivatio nominis: Globulus = Kügelchen. Mit diesem Begriff soll die geringe Größe der Gitterkugel beschrieben werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen			
Lange Gehäuse	300	270	275	315	380
Durchmesser Gitterkugel	85	77	83	95	115
Länge Stacheln	106/99	96/77	102/77	108/96	124/108
BSP Prot. Nr.	4985	4986	4987	4988	4989

Stratum typicum: Aptychen-Schichten (Oberalmer-Schichten und „Neokom"-Aptychen-Schichten in der Schneiderwald-Antiklinale (Tithon-Berrias).

Locus typicus: Profil Ga im Steinbruch Gartenau bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Gartenau und Marktschellenberg (Bayern).

Pantanellium berriasianum (Baumgartner)
Taf. 1, Fig. 9–12

1984 *Pantanellium* (?) *berriasianum* Baumgartner, S. 776, Taf. 6, Fig. 14, 15 (Berrias, Cittiglio, Nord-Italien).

Material: Mehr als 100 Exemplare.

Beschreibung: Grobporige Gitterkugel mit zwei polar angeordneten triradiaten Primärstacheln und triradiaten Sekundärstacheln. Die Cortikalschale entspricht der Definition von *P. lanceola* (Parona). Zusätzlich sitzen an den Kreuzungspunkten der Porenrahmen im Verhältnis zu den Primärstacheln kürzere Sekundärstacheln. Ihre Anzahl ist sehr variabel. Die Länge der Sekundärstacheln ist unterschiedlich und schwankt zwischen 20 und 40 Mikron. Das Größenverhältnis Primärstacheln/Sekundärstacheln ist ca. 4 : 1.

Bemerkung: Durch diagenetische Lösung der Gehäuse können die Sekundärstacheln verlängert erscheinen.

Beziehung: Durch die oben durchgeführte erweiterte Definition der Gattung wird *Pantanellium* (?) *berriasianum* Baumgartner (1984) definitiv zu *Pantanellium* gestellt. Die Abgrenzung von *P. berriasianum* gegenüber *P. lanceola* ist unter dem Abschnitt Beziehung bei letzterer Art erläutert. Beide Arten stehen, wie die Faunenabfolgen im Salzburger Raum zeigen, jedoch insoweit in Beziehung, als *Pantanellium berriasianum* aus *Pantanellium lanceola* durch den allmählichen Erwerb der Sekundärstacheln hervorgeht.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg.

Alter: Tithon - Berrias.

Gattung *Gorgansium* Pessagno & Blome 1980

Typus-Art: *Gorgansium silviesense* Pessagno & Blome 1980

Gorgansium morganense Pessagno & Blome
Taf. 1, Fig. 14

1980 *Gorgansium morganense* Pessagno & Blome, S. 20, Taf. 6, Fig. 10, 18, 23 (Pliensbach, Ost-Oregon).

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Kugelige bis subtriangulare Cortikalschale mit zwei gleich langen kürzeren Primärstacheln und einem längeren Primärstachel. Die Primärstacheln sind im

Querschnitt triradiat und in Längsrichtung alternierend mit drei Furchen und drei Rippen versehen. Die Furchen sind breiter als die Rippen. Die Cortikalschale besitzt penta- und hexagonale Porenrahmen mit sehr kleinen knotenartigen Erhebungen auf den Kreuzungspunkten.

Beziehung: Die vorliegenden Exemplare entsprechen, obwohl oberjurassischem Alters, der Beschreibung der liassischen Formen von PESSAGNO & BLOME 1980. Gegenüber *Gorgansium pulchrum* (KOCHER) BAUMGARTNER 1984 ist die Stachelbasis weniger breit.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Berrias.

Gorgansium sp. A
Taf. 1, Fig. 13

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Kugelige Gitterschale mit zwei ungleich langen, polar angeordneten Primärstacheln und einem kürzeren Primärstachel, der eng neben einem der anderen Polarstacheln liegt.

Beziehung: Die nur in zwei Exemplaren vorliegende Form zeigt gewisse Ähnlichkeit zu *Gorgansium silviesense* PESSAGNO & BLOME 1980, doch unterscheidet sie sich deutlich dadurch, daß zwei der Primärstacheln polar angeordnet sind, und daß die Primärstacheln länger sind.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Gorgansium sp. B
Taf. 1, Fig. 15

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Grobporige Gitterschale mit großen hexagonalen Porenrahmen und drei ungleich langen, triradiaten Primärstacheln.

Beziehung: Die Porenzahl dieser Form ist geringer als die der anderen bekannten *Gorgansium*-Arten. Im übrigen bestehen Ähnlichkeiten mit *Gorgansium morganense* PESSAGNO & BLOME 1980.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Familie Actinommidae HAECKEL 1862

Gattung *Acaeniotyle* FOREMAN 1973

Typus-Art: *Xiphosphaera umbilicata* RUST 1898

Acaeniotyle umbilicata (RUST)
Taf. 1, Fig. 16, 17

1898 *Xiphosphaera umbilicata* RUST, S. 7, Taf. 1, Fig. 9 (Oberjura, Cittiglio, Nord-Italien).
1973b *Acaeniotyle umbilicata* (R.) FOREMAN, S. 258, Taf. 1, Fig. 12–14, 16 (Oberjura-Unterkreide, Northwest Pacific Basin).
1975 *Acaeniotyle umbilicata* (R.) FOREMAN, S. 607, Taf. 2E, Fig. 14–17, Taf. 3, Fig. 3 (Valangin-Alb, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1977 *Acaeniotyle umbilicata* (R.) MUZAVOR, S. 26, Taf. 1, Fig. 3 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1980 *Acaeniotyle umbilicata* (R.) BAUMGARTNER et al., S. 48, Taf. 2, Fig. 8.
1981 *Acaeniotyle umbilicata* (R.) KOCHER, S. 51, Taf. 12, Fig. 1 (Oberjura, Südalpen).
1981 *Acaeniotyle umbilicata* (R.) NAKASEKO & NISHIMURA, S. 141, Taf. 1, Fig. 7, Taf. 14, Fig. 2 (Hauterive-Apt, Shimanto Gruppe, Südwest-Japan).
1981 *Acaeniotyle umbilicata* (R.) SCHAAF, S. 431, Taf. 6, Fig. 11, Taf. 15, Fig. 3a, b (Oberbarreme-Mittelalb, Mid Pacific Mountains).
1984 *Acaeniotyle umbilicata* (R.) SCHAAF, S. 148, Taf. 31, Fig. 1–3 (mit Synonymie).
1984 *Acaeniotyle umbilicata* (R.) BAUMGARTNER, S. 754, Taf. 1, Fig. 5 (mit Synonymie).

Material: Mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Höckerige Gitterkugel mit zwei polar angeordneten, ungleich langen Stacheln. Auf der Halbseite der Schale sind ca. 17 Höcker sichtbar. Die Höcker enthalten ca. 7 Poren. Die Stacheln sind triradiat mit alternierenden breiten Furchen und schmalen Rippen.

Beziehung: Die Formen entsprechen der Darstellung von RÜST 1898. Die Stachellänge variiert von den Längenangaben von RUST bis zu den relativ kurzen Stacheln, wie sie von FOREMAN 1973 angegeben werden.

Vorkommen: Regenspitze, Schmittenstein, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Acaeniotyle tuberosa n. sp.
Taf. 2, Fig. 18–20

Material: 4 Exemplare.

Diagnose: Höckerige Gitterschale mit zwei ungleich langen Primärstacheln. Auf einer Halbseite sind ca. 32 Höcker sichtbar. Sie enthalten jeweils etwa 7 kleine Poren. Die Stacheln sind im Querschnitt triradiat, mit breiten Furchen und schmalen Rippen. Die Skulptur der Stacheln verläuft teils gerade, teils schwach gedreht.

Differentialdiagnose: *Acaeniotyle tuberosa* n. sp. unterscheidet sich von *A. umbilicata* FOREMAN durch die deutlich größere Anzahl von Höckern (32 gegenüber 17).

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen		
Durchmesser Gehäuse	190	220	175	170
Länge langer Stachel	280	240	225	185
Länge kurzer Stachel	160	220	150	170
BSP Prot. Nr.	4998	4999	5000	5001

Locus typicus: Profil Kaltenhausen, im Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Salzburg, Bayern).

Stratum typicum: Aptychen-Schichten (Oberalmer Schichten und „Neokom" Aptychen-Schichten) in der Schneiderwald-Antiklinale (Obertithon – Berrias).

Vorkommen: Kaltenhausen, Marktschellenberg.

Acaeniotyle diaphorogona FOREMAN
Taf. 2, Fig. 1, 2

1973 *Acaeniotyle diaphorogona* FOREMAN, S. 258, Taf. 2, Fig. 2–5 (Valangin-Hauterive, Northwest Pacific Basin).
1977 *Acaeniotyle diaphorogona* F. MUZAVOR, S. 34, Taf. 1, Fig. 1 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1984 *Acaeniotyle diaphorogona* F. SCHAAF, S. 104, Taf. 9, Fig. 1–5 (mit Synonymie).
1984 *Acaeniotyle diaphorogona* F. BAUMGARTNER, S. 753, Taf. 1, Fig. 1–2 (mit Synonymie).

Material: 11 Exemplare.

Beschreibung: Höckerige Gitterkugel mit drei in einer Ebene liegenden triradiaten Primärstacheln. Die Stacheln sind etwa gleich lang. Auf den Höckern der Cortikalschale sind feine Poren ausgebildet. Zwei Winkel zwischen den Stacheln sind gleich groß, der dritte Winkel ist kleiner. Die Stacheln, die den kleineren Winkel begrenzen, sind bei einigen Exemplaren leicht zur Winkelhalbierenden hin gebogen. Die Breite der Stachelbasis ist ungleich breit.

Beziehung: Die Abbildungen von FOREMAN (1973) zeigen Exemplare von *A. diaphorogona* mit zwei gebogenen Stacheln. BAUMGARTNER (1984) faßt unter *A. diaphorogona* s. l. Formen mit einem kurzen und zwei langen Stacheln und solche mit sehr kurzen Stacheln zusammen. Abb. 21 zeigt Formvariationen von *A. diaphorogona* aus dem Material der Osterhorngruppe.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg, Schmittenstein.

Alter: Tithon – Berrias.

Acaeniotyle diaphorogona dentata BAUMGARTNER
Taf. 2, Fig. 3–5, 9

1984 *Acaeniotyle diaphorogona dentata* BAUMGARTNER, S. 754, Taf. 1, Fig. 3, 4 (Berrias-Hauterive, Cittiglio, Nord-Italien).

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Höckerige Gitterkugel mit drei etwa gleichlangen triradiaten Primärstacheln. Auf den Höckern der Cortikalschale sind kleine Poren entwickelt. Die Winkel zwischen den Stacheln sind verschieden. Einzelne Stacheln sind leicht gebogen. Auf den Rippen, sitzen im Bereich des Stachelendes, 3–4 Knoten.

Beziehung: Die Knoten der Stacheln sind bei einigen Exemplaren nur andeutungsweise zu erkennen. Dadurch ergibt sich ein kontinuierlicher Übergang zwischen *A. diaphorogona* s. s. mit glatten Rippen und *A. diaphorogona dentata* mit beknoteten Rippen.

Vorkommen: Gartenau, Kaltenhausen, Marktschellenberg, Trattberg.

Alter: Tithon – Valangin.

Acaeniotyle diaphorogona ssp. A
Taf. 2, Fig. 6

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Höckerige Gitterkugel mit drei in einer Ebene liegenden triradiaten Primärstacheln. Zwei Stacheln

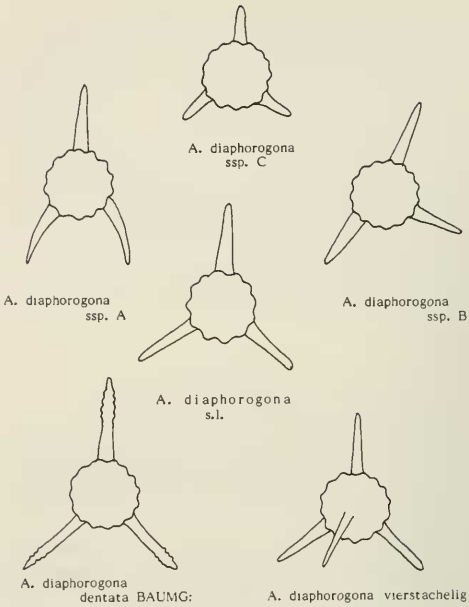


Abb. 21: Wuchsformen von *Acaeniotyle diaphorogona* FOREMAN in Oberjura und Unterkreide des Osterhorn-Tirolikums.

sind gleich lang, ein Stachel ist kürzer. Der Winkel zwischen den zwei längeren Stacheln ist spitz, so daß sich eine bilaterale Symmetrie des Gehäuses zu ergeben scheint.

Beziehung: Die Formen unterscheiden sich von *A. diaphorogona* FOREMAN durch den deutlich spitzen Winkel, der zwischen den beiden längeren Stacheln liegt. Eine Abtrennung von *A. diaphorogona* müßte auf dem Unterart-Niveau vorgenommen werden.

Vorkommen: Gartenau, Trattberg.

Alter: Tithon – Berrias.

Acaeniotyle diaphorogona ssp. B
Taf. 2, Fig. 7

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Höckerige Gitterkugel mit 3 triradiaten Stacheln. Die Gitterkugel ist klein und enthält nur etwa 10 porate Höcker auf der Halbseite, die halbe Anzahl anderer *Acaeniotyle*-Arten. Die Winkel zwischen den Stacheln sind derart, daß ein Winkel weniger als 120 Grad hat und die beiden anderen mehr als 120 Grad besitzen.

Vorkommen: Marktschellenberg.

Alter: Oberberrias – Untervalangin.

Acaeniotyle diaphorogona ssp. C
Taf. 2, Fig. 8

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Höckerige Gitterkugel mit drei sehr kurzen triradiaten Stacheln. Die Anzahl der poraten Höcker beträgt pro Halbseite etwa 20.

Vorkommen: Trattberg, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Berrias.

Genus *Hexastylus* Haeckel

Typus-Art: *Hexastylus phaenaxonius* Haeckel 1887

Hexastylus uvarius Rust
Taf. 2, Fig. 10, 11

1898 *Hexastylus uvarius* Rust, S. 10, Taf. 2, Fig. 6 (Oberjura-Unterkreide, Cittiglio, Nord-Italien).

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Höckerige Gitterkugel mit 6 in drei Achsen positionierten, triradiaten Stacheln. Etwa 24 porige Höcker sitzen auf der Kugelhalbseite.

Bemerkung: Die Formen stimmen mit Beschreibung und Abbildungen von Rust (1898) gut überein. Rust nennt zwar nur 19 Höcker pro Halbseite, doch liegt die oben beschriebene Anzahl von 24 innerhalb der auch bei den übrigen Gattungen der höckerigen Actinommiden auftretenden Variabilität (z. B. *Acaeniotyle*). In die Variabilität passen auch die beobachteten unterschiedlichen Stachellängen.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Obertithon.

„*Hexastylus*" sp.
Taf. 2, Fig. 12

Beschreibung: Die kugelige Cortikalschale trägt sechs triradiate Primärstacheln, die in drei senkrecht aufeinander stehenden Achsen angeordnet sind. Das Porenmuster der Kugeloberfläche ist unregelmäßig polygonal. Der Äquator ist genau zwischen den Stacheln der x- und z-Achse durch eine Porenreihe markiert. Auf den Rippen der Primärstacheln sitzen im distalen Drittel kürzere Sekundärstacheln. In einigen Fällen enden die Primärstacheln dreiachsig verzweigt.

Bemerkung: Wie bei den „*Acanthosphaera*"-Formen, ist auch bei den Sphaerida mit sechs Stacheln, die in drei aufeinander senkrecht stehenden Achsen angeordnet sind, eine exakte Bestimmung nur mit der Kenntnis der vorhandenen Innenschalen möglich. Da dies aufgrund des durch Umkristallisation bedingten schlechten Erhaltungszustandes nicht möglich ist, kann nur auf oberflächliche Ähnlichkeiten mit bekannten Formen zurückgegriffen werden. Die beschriebenen Exemplare sind der Gattung „*Hexastylus*" Haeckel (1861) ähnlich.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen.

Alter: Obertithon.

Genus *Acanthosphaera* Haeckel

Typus-Art: *Acanthosphaera haliphormis* Ehrenberg 1861

Bemerkung: Die Bestimmung der Sphaerida ist nach Haeckel (1861) von der Anzahl der Medullarschalen im Inneren des Gehäuses abhängig. So sind bei allgemein unregelmäßigen Verteilungsmustern der Primärstacheln mit und ohne Sekundärstacheln je nach Anzahl der Medullarschalen vier verschiedene Benennungsmöglichkeiten gegeben. Bedingt durch den für eine exakte Bestimmung nicht ausreichenden Erhaltungszustand der untersuchten Faunen, kann nur auf die Oberflächenstruktur Bezug genommen werden. Die folgenden Formen entsprechen der Oberflächenskulptur verschiedener *Acanthosphaera*-Arten.

„*Acanthosphaera*" sp. A
Taf. 2, Fig. 13

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Schwach höckerige Gitterkugel mit 8 triradiaten Primärstacheln. Die Stacheln sind unregelmäßig über das Gehäuse verteilt.

Bemerkung: Der schlechte Erhaltungszustand des Stükkes gibt nicht eindeutig Auskunft über die Höhe und die Anzahl der Höcker der Cortikalschale. Die Form stellt eine achtstachelige Variante der höckerigen Actinommiden dar.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg.

Alter: Tithon.

„*Acanthosphaera*" sp. B
Taf. 2, Fig. 14

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Höckerige Gitterkugel mit 12 triradiaten Primärstacheln. Die Stacheln sind symmetrisch über das Gehäuse verteilt. 6 Stacheln bilden eine Äquatorebene. Beiderseits dieser Ebene befinden sich jeweils 3 Stacheln. Die Äquatorebene kann von verschiedenen Seiten her festgelegt werden.

Bemerkung: Das Stück ist ein Vertreter der höckerigen Actinommiden mit 12 Primärstacheln. Dies ist die höchste Stachelanzahl dieser Gruppe im untersuchten Material.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

„*Acanthosphaera*" sp. C
Taf. 4, Fig. 15

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Grobporige Gitterkugel mit mindestens 10 (wahrscheinlich 12) triradiaten Primärstacheln. Die Porenrahmen der Cortikalschale sind ungleich groß und polygonal. Die Primärstacheln sind lang und tragen auf den Rippen am Beginn des distalen Drittels Sekundärstacheln.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg.

Alter: Tithon – Berrias.

Genus *Diactoma* n. gen.

Typus-Art: *Diactoma curvata* n. sp.

Diagnose: Die Cortikalschale ist eine Gitterkugel mit hexagonalen Porenrahmen. Zwei triradiate Primärstacheln

entspringen im 120-Grad-Winkel zueinander auf der Kugeloberfläche. Medullarschalen bislang unbekannt. Bei der Typus-Art sind die Stacheln zur Winkelhalbierenden des 120-Grad-Winkels hin gebogen.

Differential-Diagnose: *Diactoma* n. gen. unterscheidet sich von *Triactoma* Rust durch die Ausbildung von nur zwei Stacheln. Die genaue Beobachtung der Kugeloberfläche ergab keinen Hinweis auf Bruchstellen, die das Vorhandensein eines dritten Stachels hätten dokumentieren können.

Enthaltene Art: *Diactoma curvata* n. sp.

Diactoma curvata n. sp.
Taf. 3, Fig. 1, 2

Material: 1 Exemplar.

Diagnose: Mittelgroße Gitterkugel mit hexagonalen Porenrahmen und zwei triradiaten Primärstacheln. Die Primärstacheln stehen im 120-Grad-Winkel zueinander und sind zur Winkelhalbierenden hin gebogen. Die Skulptur der Stacheln besteht aus alternierenden breiteren Furchen und schmalen Rippen.

Differential-Diagnose: *Diactoma curvata* n. sp. wird von *Triactoma cornuta* Baumgartner 1980 durch das Fehlen des dritten Stachels unterschieden.

Derivatio nominis: Curvatus = gebogen. Damit soll die Krümmung der beiden Primärstacheln dokumentiert werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen	
Durchmesser Schale	150	200	175
Länge Stacheln	150/160	175/175	125/125
Breite Stacheln an Basis	35/35	40/40	30/30
Durchmesser Porenrahmen	10	10	10
BSP Prot. Nr.	5002	5003	5004

Stratum typicum: Aptychen-Schichten (Oberalmer-Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) der Nördlichen Kalkalpen (Ober-Tithon).

Locus typicus: Steinbruch Gartenau bei St. Leonhard, 10 km südlich Salzburg, Profil Ga, Probe Ga 27.

Gattung *Triactoma* Rust 1885

Typus-Art: *Triactoma tithonianum* Rust 1885

Triactoma tithonianum Rüst
Taf. 3, Fig. 3, 4

1885 *Triactoma tithonianum* Rüst, S. 289, Taf. 28, Fig. 5 (Oberjura, Urschlau, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1898 *Triacticus tithonianus* (R.) Rust, S. 20.
1973 *Triactoma tithonianum* R. Foreman, S. 260, Taf. 2, Fig. 1 (Oberjura-Unterkreide, Northwest Pacific Basin).
1981 *Triactoma tithonianum* R. Kocher, S. 102, Taf. 17, Fig. 12 (Oberjura, Südalpen).
1981 *Triactoma tithonianum* R. Steiger, Taf. 14, Fig. 11 (Tithon, Trattberg, Österreich).
1984 *Triactoma tithonianum* R. Baumgartner, S. 790, Taf. 10, Fig. 5 (Callov-Unterhauterive).
1984 *Triactoma tithonianum* R. Schaaf, S. 142, Taf. 26, Fig. 1–5 (Oberjura-Untervalangin).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Die Cortikalschale ist eine mittelgroße Gitterkugel mit drei planar angeordneten triradiaten Stacheln. Der Kugelquerschnitt in der Stachelebene variiert von kreisförmig bis subtriangular. Die Länge der Stacheln entspricht etwa dem Durchmesser der Gitterkugel. Der Winkel zwischen den Stacheln beträgt zwischen 100, 120 und 160 Grad. Die Stacheln sind an ihrem distalen Ende stumpf und zeigen dort eine kleine triradiate Verdickung. Das Muster der Porenrahmen auf der Gitterkugel ist hexagonal.

Bemerkung: Die Originalabbildung von Rüst 1885 zeigt *T. tithonianum* mit spitzen Stachelenden. Schaaf 1984 stellt Formen mit stumpfen, leicht verbreiterten Stachelenden zur Art. Aufgrund möglicher ökologischer Ursachen bei der Entwicklung unterschiedlicher Stachellängen und -breiten bei gleichem Konstruktionsmuster ist es gerechtfertigt, die vorliegenden Formen als *T. tithonianum* zu benennen. Ebenso werden bei *T. echiodes* Foreman (1973) unterschiedliche Winkel zwischen den Stacheln toleriert.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg, Schmittenstein, Regenspitze.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Triactoma tithonianum ssp.
Taf. 3, Fig. 5

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Mittelgroße Gitterkugel mit polygonalem (meist hexagonalem) Porenmuster. Drei triradiate Primärstacheln sind planar angeordnet. Die Länge der Stacheln beträgt etwa die Hälfte des Kugeldurchmessers. Die Gehäuse unterscheiden sich von der Normalform *T. tithonianum* s. s. durch die deutlich kürzeren Primärstacheln. *T. tithonianum* mit mittellangen Stacheln (Länge knapp unter Kugeldurchmesser) wurde von Muzavor (1977) als *T. formanae* beschrieben.

Bemerkung: Bei *T. tithonianum* s. s. ist das Verhältnis Kugeldurchmesser zu Stachellänge sehr konstant. Diese Form ist der häufigste Vertreter der Gattung *Triactoma*, während die Art *Triactoma formanae* Muzavor und die vorliegende Variante seltener sind. Dieser Sachverhalt kann dahingehend gedeutet werden, daß die beiden letztgenannten Formen juvenile Stadien von *T. tithonianum* s. s. darstellen, oder daß die Stachellänge durch milieubedingte Faktoren, wie Kieselsäure-Mangel, gesteuert wird.

Vorkommen: Trattberg, Gartenau.

Alter: Oxford? – Obertithon.

Triactoma echiodes Foreman
Taf. 3, Fig. 6, 7

1973 *Triactoma echiodes* Foreman, S. 260, Taf. 3, Fig. 1, Taf. 16, Fig. 21 (Valangin-Hauterive, Northwest Pacific Basin).
1975 *Triactoma echiodes* F. Foreman, S. 609, Taf. 2F, Fig. 9–10, Taf. 3, Fig. 10 (Valangin, Shitsky Rise, Nord-Pazifik).
1981 *Triactoma echiodes* F. Baumgartner et al., S. 64, Taf. 2, Fig. 10.
1981 *Triactoma echiodes* F. Kocher, S. 101, Taf. 17, Fig. 8–9 (Oberjura, Südalpen).

1984 *Triactoma echiodes* F. BAUMGARTNER, S. 789, Taf. 10, Fig. 2 (Oberkimmeridge-Hauterive).
1984 *Triactoma echiodes* F. SCHAAF, S. 108, Taf. 10, Fig. 1–4 (Oberjura-Apt).

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Tonnenförmige gegitterte Cortikalschale mit konvexer Ober- und Unterfläche und leicht eingeschnürtem Äquator. In der Einschnürung entspringen drei triradiate Primärstacheln. Die Stacheln stehen planar im 120-Grad-Winkel zueinander. Das Porenmuster der Ober- und Unterseite ist polygonal bis rundlich. Die Poren sind klein und unregelmäßig angeordnet. Die Länge der Stacheln ist etwas größer als der Gehäusedurchmesser.

Bemerkungen: Bei dem Stück, welches auf Taf. 3, Fig. 4 abgebildet ist, sind die Stacheln nach distal verbreitert und die Rippen deutlich höher, als bei den Normalformen von *T. echiodes*. Auf den Externseiten der Rippen liegen knotenartige Verdickungen, welche unregelmäßig verteilt sind. Die Struktur der Stacheln ist der Definition entsprechend triradiat. Die Form wird aufgrund des möglichen ökologisch gesteuerten „ungeregelten Wachstums von Strukturelementen" trotzdem zu *T. echiodes* gestellt.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg, Regenspitze, Schmittenstein.

Alter: Tithon – Berrias.

Triactoma sp. cf. *T. hybum* FOREMAN
Taf. 3, Fig. 8

1978 *Triactoma hybum* FOREMAN, S. 609, Taf. 2F, Fig. 6, 7, Taf. 3, Fig. 7, 9 (Valangin-Barreme, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Tonnenförmiges Gehäuse mit drei planar angeordneten triradiaten Stacheln. Die Oberfläche der Cortikalschale zeigt zentral eine feinporige Erhebung. Die Randzone der Oberfläche besteht aus radial stehenden Rippen. Die Äquatorialzone des Gehäuses ist leicht eingeschnürt.

Bemerkungen: Das beschriebene Exemplar ist umkristallisiert, zeigt jedoch Merkmale von *T. hybum* FOREMAN (tonnenförmiges Gehäuse, seitliche Einschnürung und zentrale Erhebung auf der Oberseite). Die rippenartigen Erscheinungen in der Randzone der Oberseite des Gehäuses können als Strukturen einer diagenetischen Anlagerung nach vorheriger Lösung von Skelettmaterial interpretiert werden.

Vorkommen: Marktschellenberg.

Alter: Oberberrias – Untervalangin.

Triactoma jonesi (PESSAGNO)
Taf. 3, Fig. 9–12

1977a *Tripocyclia jonesi* PESSAGNO, S. 80, Taf. 7, Fig. 1–5 (Untertithon, California Coast Ranges).
1978 *Triactoma jonesi* (P.) FOREMAN, S. 743, Taf. 1, Fig. 13, 14 (Oxford-Kimmeridge, Nordwest-Afrika, Nord-Atlantik).
1984 *Triactoma jonesi* (P.) BAUMGARTNER, 790, Taf. 10, Fig. 4 (Bathon-Obertithon).
1985 *Triactoma jonesi* (P.) DE WEVER & MICONNET, S. 391 (Jura, Lagonegro, Italien).
1987 *Triactoma jonesi* (P.) GORICAN, S. 187, Taf. 1, Fig. 16 (mit Synonymie) (Bathon, Budva Zone, Montenegro, Jugoslawien).

Material: 10 Exemplare.

Beschreibung: Kleine, porige Gitterkugel mit drei planar angeordneten Stacheln. Die Skulptur der Stacheln ist grundsätzlich triradiat, die Rippen sind jedoch über den größten Teil des Stachels verdoppelt. An der Stachelbasis ist in den drei Hauptfurchen jeweils eine weitere kleine Rippe zwischengeschaltet. Die Länge der Stacheln beträgt mehr als das Doppelte bis zum Dreifachen des Gehäusedurchmessers. Das Stachelende ist stumpf, wobei die drei Hauptrippen knotenartige Verdickungen zeigen.

Bemerkung: Die Oberfläche der Gitterkugel ist gewöhnlich grobporig mit polygonalen Porenrahmen (Taf. 3, Fig. 9). Durch Umkristallisation kann ein unregelmäßiges, sehr feinporiges und fast spongiöses Gewebe entstehen.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Gartenau, Kaltenhausen.

Alter: Tithon – Berrias.

Triactoma blakei (PESSAGNO)
Taf. 3, Fig. 13

1977a *Tripocyclia blakei* PESSAGNO, S. 80, Taf. 6, Fig. 15–16 (Tithon, California Coast Ranges).
1978 *Triactoma blakei* (P.) FOREMAN, S. 743, Taf. 1, Fig. 15 (Oxford-Kimmeridge, Nordwest-Afrika, Nord-Atlantik).
1981 *Triactoma blakei* (P.) KOCHER, S. 101, Taf. 17, Fig. 5 (Oberjura, Südalpen).
1984 *Triactoma blakei* (P.) BAUMGARTNER, S. 789, Taf. 10, Fig. 3 (Callov-Mitteltithon).

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Grobporige Gitterkugel mit drei planar angeordneten Stacheln. Die Stacheln sind triradiat. Die Stachelrippen sind an der Basis des Stachels verdoppelt. Die Stacheln enden mit einer Spitze. Knapp vor dem Stachelende ist pro Hauptrippe eine knotenartige Verdickung entwickelt.

Vorkommen: Gartenau, Trattberg.

Alter: Tithon.

Archaeospongoprunum PESSAGNO 1973

Typus-Art: *Archaeospongoprunum venadoensis* PESSAGNO 1973

Archaeospongoprunum tricostatum n. sp.
Taf. 4, Fig. 1, 2

Material: 13 Exemplare.

Diagnose: Ellipsoidale bis kugelige Cortikalschale mit spongiösem Maschenwerk. An den Polen der Schale sitzen zwei triradiate Primärstacheln. Die Länge der Stacheln ist nicht ganz gleich. Die Rippen und Furchen der Stacheln sind nicht gedreht. Die Stacheln sind dreirippig. Die Rippen eines Stachels stehen den Furchen des anderen Stachels gegenüber.

Differentialdiagnose: *Archaeospongoprunum tricostatum* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Archaeo-*

spongoprunum-Arten durch den völlig geraden Verlauf der Stachelskulpturen und die Tatsache, daß die Rippen eines Stachels den Furchen des anderen Stachels gegenüberstehen. Außerdem ist die Form durch die Dreirippigkeit der Primärstacheln klar von *Archaeospongoprunum imlayi* PESSAGNO (1977) abgrenzbar.

Derivatio nominis: Tri = drei, Costa = Rippe. Damit wird die Dreirippigkeit der Primärstacheln charakterisiert.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen			
Durchmesser Gehäuse axial A–A'	130	122	125	130	130
Durchmesser Gehäuse äquatoral B–B'	105	120	110	110	110
Länge Stachel A–S	80	45	60	70	65
Länge Stachel A'–S'	93	55	75	85	70
BSP Prot. Nr.	5005	5006	5007	5008	5009

Stratum typicum: Aptychen-Schichten (Oberalmer-Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon).

Locus typicus: Kaltenhausen, Probe Ka 19, in der Schneiderwald-Antiklinale (Salzburg).

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Trattberg.

Archaeospongoprunum sp. PAVSIC & GORICAN
Taf. 4, Fig. 3

1987 *Archaeospongoprunum* sp. PAVSIC & GORICAN, S. 24, Taf. 2, Fig. 4 (Valangin, Vrsnik, West-Slowenien).

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Ellipsoidale, spongiöse Cortikalschale mit polar angeordneten Primärstacheln. Die Stacheln sind etwa gleich lang. Ihr Querschnitt ist triradiat. Ein Stachel besitzt gleich breite Furchen und Rippen, deren Verlauf geradlinig ist. Der andere Stachel hat schmale Furchen und breite Rippen, die nach distal entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht sind.

Beziehung: Die Form entspricht in ihren Dimensionen *A. carrierensis* PESSAGNO 1977b. Die Stachelskulptur ist jedoch nicht im Uhrzeigersinn, sondern entgegengesetzt gerichtet.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Obertithon – Berrias.

Archaeospongoprunum sp.
Taf. 4, Fig. 4

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Subzylindrische Cortikalschale mit polygonalem bis spongiösem Maschenwerk. Die polar angeordneten Primärstacheln sind gleich lang. Sie haben einen triradiaten Querschnitt. Die Skulptur eines Stachels verläuft gerade. Der andere Stachel ist nach distal entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht.

Beziehung: Die Form ähnelt in den Proportionen und der Stachelskulptur sehr stark dem vorher beschriebenen *Archaeospongoprunum* sp. PAVSIC & GORICAN. Unterschiedlich ist nur die subzylindrische der Cortikalschale, die möglicherweise auch auf ökologische Einflüsse oder Lösung im Meerwasser zurückgeführt werden kann.

Vorkommen: Marktschellenberg.

Alter: Oberberrias – Untervalangin.

Gattung *Staurosphaera* HAECKEL

Typus-Art: *Staurosphaera crassa* DUNIKOWSKI 1882

Staurosphaera glebulosa FOREMAN
Taf. 4, Fig. 7

1973 *Staurosphaera glebulosa* FOREMAN, S. 259, Taf. 3, Fig. 5, Taf. 16, Fig. 24 (Valangin-Hauterive, Northwest Pacific Basin);

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Schwach höckerige Gitterkugel mit 4 in einer Ebene liegenden, kreuzförmig angeordneten, triradiaten Primärstacheln. Die Höcker der Gitterkugel sind porat. Die Poren sind rundlich.

Bemerkung: Die Formen stimmen mit der Beschreibung von FOREMAN (1973) gut überein, wenngleich die Abbildungen für die Bestimmung nicht verwendbar sind, *Staurosphaera glebulosa* F. kann als vierstachelige Form in der Reihe der höckerigen Actinommiden angesehen werden (siehe Abb. 22).

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Staurosphaera amplissima FOREMAN
Taf. 4, Fig. 8

1973 *Staurosphaera amplissima* FOREMAN, S. 259, Taf. 3, Fig. 6 (Unterkreide, Northwest Pacific Basin);

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Kugeliges Gehäuse mit vier kreuzförmig angeordneten Stacheln. Die Kugelform ist leicht abgeflacht. Die Stacheln sind lang und triradiat. Zwischen den Stacheln verläuft auf der Gehäuseoberfläche eine Reihe großer rundlicher Poren, welche die Äquatorebene markiert. Die Poren der übrigen Schale sind klein und rundlich bis polygonal.

Vorkommen: Regenspitze.

Alter: Kimmeridge – Tithon.

Gattung *Nodotetraedra* n. gen.

Typus-Art: *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp.

Diagnose: Tetraedrische Cortikalschale mit vier Primärstacheln an den Tetraederenden. Die Stacheln sind Vollstacheln, die skulpturlos spitz enden. Die Oberfläche des Gehäuses besteht aus poraten Höckern. Sekundärstacheln können auf den Höckern der Cortikalschale vorhanden sein. Medullarschalen sind bislang nicht bekannt.

Differentialdiagnose: Die Gattung *Nodotetraedra* n. gen. unterscheidet sich von anderen Gattungen der Actinom-

midae durch den Besitz einer Tetraederform und von vier Vollstacheln an den Tetraederenden.

Derivatio nominis: nach der Tetraederform und der knotigen Cortikalschale.

Enthaltene Art: *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp.

Nodotetraedra barmsteinensis n. sp.
Taf. 4, Fig. 9–14

Material: 10 Exemplare.

Diagnose: Tetraedrische knotige Cortikalschale mit vier Primärstacheln und einer Vielzahl von Sekundärstacheln. Die Primärstacheln sind Vollstacheln und entspringen an den Spitzen des Tetraeders. Die Form der Stacheln ist schlank, ihre Länge entspricht etwa dem Durchmesser des Gehäuses. Die Stacheloberfläche ist glatt. Gewöhnlich läuft das Stachelende spitz zu. In einem Fall konnte eine Differenzierung eines einzelnen Stachels festgestellt werden: hier ist das Stachelende mit einem kragenartigen Kranz von Sekundärstacheln umgeben.

Differentialdiagnose: Bisher wurde trotz großer Unterschiede der Oberflächenmerkmale, vor allem bezüglich der Anwesenheit von Sekundärstacheln auf der Cortikalschale, keine weitergehende Artunterscheidung durchgeführt. Ansonsten steht die Art *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp. keiner bekannten Form nahe.

Bemerkung: Grund für den Verzicht auf weitere Artunterscheidung ist die in allen Fällen gleichmäßige Ausbildung der Primärstacheln, deren Struktur, gegenüber dem Vorhandensein von Sekundärstacheln, als höherwertiges Differenzierungsmerkmal gewertet wird. Die Analyse der Oberflächenmerkmale deutet stark auf diagenetische Einflüsse, wie Lösung und Umkristallisation, bei der Erhaltung von Sekundärstacheln hin. *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp. kann deshalb bei Vorhandensein von Vollstacheln und spongiöser Cortikalschale Sekundärstacheln besitzen oder auch nicht.

Derivatio nominis: Nach dem Fundort des Holotyps: die Barmsteine bei Hallein.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Durchmesser Gehäuse	170	180	145	150	165	170
Länge Stacheln	130	127	120	150	145	165
Durchmesser Stacheln (Mitte)	19	18	20	25	30	25
BSP Prot. Nr.	5010	5011	5012	5013	5014	5015

Stratum typicum: Aptychen-Schichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychen-Schichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Untervalangin).

Locus typicus: Profil Kaltenhausen Probe Ka 7, in der Schneiderwald-Antiklinale (Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg, Trattberg.

Gattung *Heliosphaera* Haeckel 1862
Typus-Art: *Heliosphaera echinoides* Haeckel 1862

„Heliosphaera" sp.
Taf. 4, Fig. 15

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Kugelige Cortikalschale mit mindestens 8 in einer Ebene angeordneten triradiaten Primärstacheln. Diese sind in der Mitte blattartig erweitert. Durch die Stachelebene wird das Gehäuse in zwei Hälften geteilt. Auf den Halbseiten sind porige Höcker sichtbar, die mit Sekundärstacheln besetzt sind. Es sind pro Halbseite etwa 30 Höcker ausgebildet.

Bemerkung: Es gibt keine Darstellung, die auf die besondere Anordnung, z. B. die oben beschriebene äquatoriale Lage der Primärstacheln Rücksicht nimmt.

Vorkommen: Kaltenhausen.

Alter: Obertithon.

Gattung *Actinomma* Haeckel 1862
Typus-Art: *Haliomma trinacrium* Haeckel 1860

„Actinomma" sp. A
Taf. 5, Fig. 1

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Die Cortikalschale ist eine Gitterkugel mit tetragonalen, polygonalen bis kreisförmigen Porenrahmen. In ungeordneter Weise entspringen mehr als acht triradiate Primärstacheln aus der Gehäuseoberfläche. Die Basis dieser Stacheln ist kompliziert gebaut: Die Hauptrippen sind in zwei Teilrippen gespalten. Auf den Kreuzungspunkten der Porenrahmen sitzen kleine spitze Sekundärstacheln. Die wirkliche Länge der Primärstacheln ist nicht bekannt, da sie bei allen Exemplaren abgebrochen sind.

Beziehung: Bei Sphaerida mit Gitterkugeln und mehr als acht Stacheln ohne Sekundärstacheln ist nach Haeckel 1881 in Abhängigkeit vom Vorhandensein von Medullarschalen eine Zuordnung zu den Gattungen *Heliosphaera, Rhaphidococcus, Rhaphidosphaera, Acanthosphaera* (alle nur mit Cortikalschale), *Haliomma* (mit einer Medullarschale), *Actinomma* (mit zwei Medullarschalen) oder *Cromyomma* (mit drei Medullarschalen) möglich. Ein Vergleich der vorliegenden Form mit bereits beschriebenen Taxa ergibt eine Ähnlichkeit mit Arten der Gattung *„Actinomma"*.

Vorkommen: Schrambach.

Alter: Obertithon.

„Actinomma" sp. B
Taf. 5, Fig. 2

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Grobporige Gitterkugel mit mindestens 10 (wahrscheinlich 20) triradiaten Primärstacheln. Auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen entspringen kürzere Sekundärstacheln. Die Porenrahmen sind unterschiedlich groß und meist hexagonal.

Bemerkung: Durch die Tatsache, daß lediglich die Cortikalschale studiert werden kann, weil in aufgebrochenen Gehäusen eine Quarzfüllung sichtbar wird und keine Aussagen über das Vorhandensein von Medullarschalen möglich sind, wird das Stück aufgrund der Ähnlichkeit mit Arten der Gattung *Actinomma* HAECKEL zu „*Actinomma*" gestellt.

Beziehung: Es muß auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, daß hier eine bestachelte Form der Gattung *Cenosphaera* HAECKEL vorliegt. Vergleichbare Verhältnisse sind von der Gattung *Praeconocaryomma* bekannt, bei der bestachelte und unbestachelte Typen innerhalb der Variation liegen (vgl. PESSAGNO 1977a).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Obertithon – Berrias.

Familie: Saturnalidae DEFLANDRE 1953 emend. DONOFRIO & MOSTLER 1978

Gattung *Acanthocircus* SQUINABOL, emend. DONOFRIO & MOSTLER

Typus-Art: *Acanthocircus irregularis* SQUINABOL 1903

Acanthocircus dicranacanthos (SQUINABOL)
Taf. 5, Fig. 3–6

1914 *Saturnalis dicranacanthos* SQUINABOL, S. 289, Taf. 20, Fig. 1, Taf. 22, Fig. 4, 6, Taf. 23, Fig. 7 (Jura-Mittelkreide, Novale, Vicentin, Italien).
1975 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) FOREMAN, S. 610, Taf. 2 D, Fig. 5, 6 (Berrias-Barreme, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1977a *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) PESSAGNO, S. 73, Taf. 3, Fig. 5 (Tithon-Obervalangin, California Coast Ranges).
1977b *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) PESSAGNO, S. 31, Taf. 2, Fig. 6 (Tithon-Obervalangin, California Coast Ranges).
1977 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) MUZAVOR, S. 37, Taf. 4, Fig. 4 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1978 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) DONOFRIO & MOSTLER, S. 28, Taf. 2, Fig. 3, Taf. 4, Fig. 4, 7–9, Taf. 5, Fig. 7–9 (Lias-Barreme).
1979 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) NAKASEKO et al., Taf. 2, Fig. 7 (Kimmeridge-Turon, Shimanto-Belt, Japan).
1980 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) BAUMGARTNER et al. S. 49, Taf. 1, Fig. 11 (Mitteltithon-Unterhauterive).
1980 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) HOLZER, S. 156, Taf. 1, Fig. 1–12, Taf. 2, Fig. 7–9 (Tithon-Berrias, Nördliche Kalkalpen, Österreich).
1981 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) SCHAAF, S. 431, Taf. 7, Fig. 1, Taf. 16, Fig. 3 (Barreme, Mid Pacific Mountains).
1981 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) KOCHER, S. 51, Taf. 12, Fig. 3 (Oberjura-Unterkreide, Südalpen).
1981 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) NAKASEKO & NISHIMURA, S. 141, Taf. 1, Fig. 6 (Valangin, Shimanto Gruppe Südwest-Japan).
1982 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) AOKI, Taf. 1, Fig. 3 (Tithon, Shimanto Belt, Südwest-Japan).
1982 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) OKAMURA & UTO, Taf. 4, Fig. 12–14, Taf. 5, Fig. 17 (Unterkreide, Shimanto Belt, Shikoku, Japan).
1984 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) SCHAAF, S. 106, Taf. 7, Fig. 1, Taf. 16, Fig. 3 (Oberjura – Hauterive).
1984 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) OZVOLDOVA & SYKORA, S. 261, Taf. 1, Fig. 6–7 (Oberjura, Sipkovsky Hay, Tschechoslowakei).
1984 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) BAUMGARTNER, S. 754, Taf. 1, Fig. 7.
1987 *Acanthocircus dicranacanthos* (SQU.) PAVSIC & GORICAN, S. 23, Taf. 2, Fig. 2 (Tithon-Hauterive, Vrsnik, West-Slowenien).

Material: Über 100 Exemplare.

Beschreibung: Spongiöse Cortikalschale mit zwei polar angeordneten Stäben, die sich distal teilen und miteinander verbunden einen Ring bilden. Der Ring ist oval. Der kürzere Durchmesser wird durch die Polarstäbe und die Rindenschale gebildet. In Längsrichtung endet das Oval an den beiden Umkehrpunkten des Ringes mit einem Doppelstachel. Auf dem Ring verläuft eine Rippe, die im Bereich des Umkehrpunktes verdickt ist. Die Verdickung hat die Form eines Dreiecks. Sie flacht zum Doppelstachel hin allmählich ab.

Bemerkung: Die Größe und die Form des Doppelstachels sind variabel. Die Form schwankt zwischen sehr langen Stachelenden bis zu zwei kurzen Stachelansätzen. In seltenen Exemplaren sind sekundäre Stacheln im Ringbereich sichtbar. Ihre Genese ist unklar. Kurze Doppelstacheln können möglicherweise durch Lösung im freien Meerwasser oder im obersten Bereich des Sedimentstapels bedingt sein. Die Ursache für die Bildung von ungeregelt angeordneten Sekundärstacheln kann als Zeichen bestimmter ökologischer Bedingungen gewertet werden. Möglicherweise führen Phasen von Kieselsäure-Überkonzentration im Flachwasser zu derartigen Entwicklungen.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg, Trattberg, Regenspitze.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Acanthocircus amissus (SQUINABOL)
Taf. 5, Fig. 7

1914 *Saturnalis amissus* SQUINABOL, S. 296, Taf. 13, Fig. 2, 4, 5 (Oberjura-Mittelkreide, Novale, Vicentin, Italien).
1978 *Acanthocircus amissus* (SQU.) DONOFRIO & MOSTLER, S. 23, Taf. 1, Fig. 1, 10, Taf. 5, Fig. 1–4, 6, 9, Taf. 6, Fig. 4, 6, 8, 11 (mit Synonymie) (Malm-Oberkreide).

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Ovaler Ring mit zwei nach innen springenden Polarstäben im Bereich des kürzeren Durchmessers und zwei nach außen springenden Stacheln im Bereich des längeren Durchmessers. Die Oberfläche der Polarstäbe ist an dem an den Ring angrenzenden Abschnitt glatt. Nach einer Verdickung, etwa in der Stabmitte, welche die Ansatzstellen der Cortikalschale markiert, verjüngen sich die Stäbe und enden spitz. Hier ist die Oberfläche schwach längsgerippt.

Beziehung: *A. amissus* (SQU.) und *A. dicranacanthos* (SQU.) werden durch die Ausbildung der Stacheln unterschieden. Neben reinen Formen lassen sich auch Übergänge in zwei Varianten feststellen:

1. Die Stacheln sind seitlich abgebogen, so daß der Eindruck entsteht, als würde dem Doppelstachel ein Ende fehlen.
2. Die Stacheln sind an einem Ende des Ovals doppelt, am anderen einfach ausgebildet.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg, Trattberg, Regenspitze.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Acanthocircus squinaboli Donofrio & Mostler
Taf. 5, Fig. 8

1978 *Acanthocircus squinaboli* Donofrio & Mostler, S. 30, Taf. 3, Fig. 4, 7 (Grenze Unter-/Oberkreide, Mollaro, Nord-Italien).
1984 *Acanthocircus squinaboli* D. & M. Schaaf, Taf. 33, Fig. 7 (Berrias).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Skulpturierter, längsovaler Ring mit zwei Polarstäben im Bereich des kurzen Durchmessers und Stacheln an den Ringaußenseiten über dem langen Durchmesser. An den Umkehrpunkten befindet sich jeweils ein V-förmiger Doppelstachel. Links und rechts davon liegen einfache spitze Seitenstacheln, so daß insgesamt drei Stacheln auf einer Ringhälfte entwickelt sind. Der Ring zeigt verschiedene Einbuchtungen: im Bereich der Polarstäbe und neben den Seitenstacheln in Richtung auf die Polarstäbe zu. Die Skulptur des Ringes ist derart, daß auf beiden Seiten des gesamten Ringes eine Rippe verläuft, welche die Ringkontur nachzeichnet. Die Basis des Doppelstachels ist eine Verdickung der Ringrippe, welche nach außen keilförmig abflacht.

Beziehung: Die Kontur des Ringes und die Anordnung der Stacheln sind unverwechselbar.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Acanthocircus variabilis (Squinabol)
Taf. 5, Fig. 9

1914 *Saturnalis variabilis* Squinabol, S. 292, Taf. 22, Fig. 8 (Oberjura-Mittelkreide, Novale, Vicentin, Italien).
1973 *Spongosaturnalis variabilis* (Squ.) Moore, S. 824, Taf. 6, Fig. 2 (Hauterive-Cenoman, Magellan Rise, Pazifik).
1977 *Acanthocircus variabilis* (Squ.) Pessagno, S. 74, Taf. 3, Fig. 6 (Kimmeridge-Untertithon, California Coast Ranges).
1978 *Acanthocircus variabilis* (Squ.) Donofrio & Mostler, S. 32, Taf. 3, Fig. 6, 10, Taf. 6, Fig. 5, 7 (Oberjura).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Ovaler Ring, der durch eine Verengung (Einzug) in der Mitte in zwei Teile gegliedert ist. Die Verengung liegt an der Stelle, an der zwei Polarstäbe in den Innenraum des Ringes ragen. Über den gesamten Außenrand des Ringes verlaufen Leisten, die sich deutlich abheben. An den Externseiten der Teilringe sitzen je zwei Stacheln nach außen gerichtet, mit variabler Position und Länge. Auf den Polarstäben sind Verdickungen erkennbar, die die Ansatzstellen der Schale darstellen.

Bemerkungen: Die nicht exakt symmetrische Position der Stacheln gibt Anlaß dazu, die Form zu *Acanthocircus variabilis* (Squinabol) zu stellen. Es wird der Argumentation von Donofrio & Mostler (1978) gefolgt, die *Acanthocircus suboblongus* Yao wegen der streng symmetrischen Anordnung der Stacheln von *Acanthocircus variabilis* (Squinabol) trennen.

Vorkommen: Trattberg, Gartenau.

Alter: Obertithon – Berrias.

Acanthocircus breviaculeatus Donofrio & Mostler
Taf. 6, Fig. 5–7

1978 *Acanthocircus breviaculeatus* Donofrio & Mostler, S. 26, Taf. 1, Fig. 9, Taf. 3, Fig. 12, 14 (Tithon-Unterkreide).
1987 *Acanthocircus breviaculeatus* D. & M. Pavsic & Gorican, S. 22, Taf. 2, Fig. 2 (Unterkreide, Vrsnik, West-Slowenien).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Flach- bis hochelliptischer Ring mit 10–12 am Außenrand liegenden Stacheln. Der Ring ist in der Mitte verengt und besitzt am Innenrand eine umlaufende Rippe. An den konkaven Einsprüngen des Ringes sitzen die nach innen gerichteten Polarstäbe. Die Länge der Stacheln variiert stark von kurz bis mäßig lang.

Bemerkung: Die Form tritt in mehreren Varianten auf. Vor allem sind Übergänge zu *Palaeosaturnalis hueyi* (Pessagno) zu beobachten, bei denen der Ring breiter und an Teilen berippt ist. Donofrio & Mostler (1978) verlangen für *Palaeosaturnalis hueyi* völlig glatte Ringe, die im Material der Osterhorngruppe nicht vorhanden sind. Die Zahl der Stacheln ist auf den beiden Teilringen oft nicht gleich. Dies wird auch von Pavsic & Gorican (1987) für *Acanthocircus breviaculeatus* Donofrio & Mostler dokumentiert.

Vorkommen: Gartenau, Schrambach, Trattberg.

Alter: Obertithon – Berrias.

Acanthocircus multidentatus (Squinabol)
Taf. 6, Fig. 4

1914 *Saturnalis multidentatus* Squinabol, S. 298–299, Taf. 23, Fig. 11–12 (Oberjura-Mittelkreide, Novale, Vicentin, Italien).
1978 *Acanthocircus multidentatus* (Squ.) Donofrio & Mostler, S. 30, Taf. 3, Fig. 4, 7 (Cenoman).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Elliptischer Ring mit 24 sehr kurzen Stacheln im Bereich des Außenrandes. In der Mitte ist der Ring verengt und dadurch in zwei Hälften geteilt. Die Stacheln sind symmetrisch angeordnet. An der Stelle der Ringverengung ragen die zwei Polarstäbe in den Innenraum. Der Ring besitzt an seinem Innenrand eine deutlich ausgebildete, umlaufende Rippe.

Bemerkung: Die Form hat zwar zwei Stacheln mehr als die von Donofrio & Mostler (1978) abgebildete, doch gleicht sie ihr in den anderen Merkmalen völlig, so daß eine Bestimmung als *Acanthocircus multidentatus* (Squ.) als gerechtfertigt erscheint.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon – Berrias.

Acanthocircus dendroacanthos (Squinabol)
Taf. 6, Fig. 3

1903 *Spongosaturnalis dendroacanthos* Squinabol, S. 125, Taf. 9, Fig. 9 (Oberkreide, Teolo, Euganeen, Italien).
1975 *Spongosaturnalis* (?) spp. Foreman, S. 612, Taf. 2C, Fig. 6 (Kreide, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1977b *Acanthocircus dendroacanthos* (Squ.) Pessagno, S. 31, Taf. 2, Fig. 10, 11 (Obervalangin, California Coast Ranges).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Elliptischer Ring mit 10 Stacheln im Bereich des Außenrandes. Der Ring ist in der Mitte verengt. Die Stacheln sind symmetrisch über die Ringhälften verteilt. Die vier Stacheln, die der Verengung am nächsten liegen, sind gegabelt. Die übrigen Stacheln sind einfach entwickelt. Von der Stelle der Ringverengung aus ragen zwei Polarstäbe in den Innenraum. Der Innenrand des Ringes trägt eine durchlaufende Rippe.

Bemerkung: Das vorliegende Exemplar kommt, obwohl es verdrückt ist, mit seiner Stachelausbildung der Originalabbildung von Squinabol (1903) näher als alle in der späteren Literatur als *Acanthocircus dendroacanthos* bestimmten Formen. Obgleich die Anzahl der einfachen Stacheln bei dem Stück der Osterhorngruppe geringer ist, so bedeutet die Gabelung der vier mittleren Stacheln eine vorzügliche Übereinstimmung.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Acanthocircus sp. A
Taf. 6, Fig. 1

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Fragment eines hochovalen Rings. In der Mitte der erhaltenen Seite ist ein deutlicher Einzug (Terminologie Donofrio & Mostler, 1978: 18) sichtbar, der den Ring in zwei Hälften gliedert. Eine Ringhälfte ist fast vollständig und zeigt im Bereich des Einzuges eine zentral verlaufende Leiste. Die übrigen Teile des Rings sind breit und glatt. Auf der Außenseite des Halbrings entspringen vier kurze Stacheln, so daß mit etwa 8 über den ganzen Ring verteilten Stacheln zu rechnen ist. An der Ringeinschnürung ragt einer der ehemals zwei Polarstäbe in den Innenraum.

Bemerkung: Es gibt in der Literatur keine Form, die mit der oben dargestellten vergleichbar ist. Insbesondere findet sich keine Beschreibung, die auf das nur teilweise Vorhandensein einer Berippung und die auffallende Breite der Ringaußenseite Rücksicht nimmt. Das Exemplar liegt morphologisch zwischen den Gattungen *Acanthocircus* Squinabol und *Palaeosaturnalis* Donofrio & Mostler. Berippungstyp und Stachelform ähneln entfernt *Acanthocircus breviaculeatus* Donofrio & Mostler.

Vorkommen: Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Oberberrias – Untervalangin.

Acanthocircus sp. B
Taf. 6, Fig. 2

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Ringhälfte mit 5 ungleich langen Stacheln. Der längste Stachel steht zentral auf der Außenseite. Die Länge der anderen Stacheln nimmt in Richtung Einzug ab. Im Bereich des nicht vollständig erhaltenen Einzuges ist ein kurzer berippter Abschnitt erkennbar. Der Rest des Ringes ist glatt. Die Rippe liegt am Ringinnenrand.

Bemerkung: Aufgrund der Existenz eines kurzen berippten Abschnittes läßt sich der Ring einerseits in die Gattung *Acanthocircus* Squinabol, bei höherer Gewichtung der glatten Ringoberseite in der Nähe der Gattung *Palaeosaturnalis* Donofrio & Mostler einstufen. Ein zentral gelegener, langer Stachel kommt bei verschiedenen *Acanthocircus*-Arten vor, doch findet sich keine eindeutig vergleichbare Form. Das Stück müßte in der Variation von *Acanthocircus tuberosus* Donofrio & Mostler (1978) oder von *Acanthocircus squinaboli* Donofrio & Mostler (1978) untergebracht werden. Als Palaeosaturnalide ähnelt es *Saturnalis polymorphus* Squinabol (1903) (= *Palaeosaturnalis horridus* [Squ.] Donofrio & Mostler 1978).

Vorkommen: Gartenau – Marktschellenberg.

Alter: Berrias – Untervalangin.

Familie: Pseudoaulophacidae Riedel 1967 emend. Pessagno 1972

Typus-Gattung: *Pseudoaulophacus* Pessagno 1963

Gattung: *Alievium* Pessagno

Typus-Art: *Theodiscus superbus* Squinabol 1914

Alievium helenae Schaaf
Taf. 4, Fig. 5, 6

1980 *Alievium helenae* Schaaf in Baumgartner et al., S. 49, Taf. 1, Fig. 8 (Valangin-Hauterive, Karpathen, Rumänien).
1981 *Alievium helenae* Sch. Schaaf, S. 431, Taf. 7, Fig. 9, Taf. 10, Fig. 2a, b (Barreme, Mid Pacific Mountains).
1981 *Alievium helenae* Sch. Kocher, S. 53, Taf. 12, Fig. 6 (Oberjura-Unterkreide, Südalpen).
1984 *Alievium helenae* Sch. Schaaf, S. 112, Taf. 13, Fig. 1–3 (Valangin-Barreme, Mid Pacific Mountains).
1984 *Alievium helenae* Baumgartner, S. 755, Taf. 1, Fig. 8–10 (mit Synonymie) (Valangin-Barreme).

Material: 6 Exemplare.

Beschreibung: Kugeliges bis subtriangulares Gehäuse mit drei planar angeordneten triradiaten Stacheln. Die Stachelrippen sind in der Mitte des Stachels blattartig verbreitert. Auf der Oberfläche der Cortikalschale sind dreieckige Porenrahmen („Halmabrett-Muster") ausgebildet. Auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen sitzen Knoten. Aus den Knoten entspringen Sekundärstacheln.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg, Schrambach.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Familie: Orbiculiformidae Pessagno 1973

Typus-Gattung: *Orbiculiforma* Pessagno 1973

Gattung *Orbiculiforma* Pessagno 1973 emend. Pessagno 1976

Typus-Art: *Orbiculiforma quadrata* Pessagno 1973

Orbiculiforma mclaughlini Pessagno
Taf. 6, Fig. 8

1977a *Orbiculiforma mclaughlini* Pessagno, S. 74, Taf. 4, Fig. 4–7 (Untertithon, California Coast Ranges).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Ringförmiges Gehäuse mit grobem Maschenwerk aus pentagonalen und hexagonalen Porenrahmen. Kurze periphere Stacheln sind ansatzweise vorhanden. Der zentrale Hohlraum nimmt etwa die halbe Gesamtbreite der Schale ein.

Bemerkung: Dem abgebildeten Stück fehlt, wie bei allen anderen gefundenen Exemplaren, das zentrale Maschenwerk. Seine vormalige Existenz kann am unregelmäßig ausgebildeten Innenrand des Ringes als Ansatzstelle dieses sehr flachen Gehäuseteils nachgewiesen werden. Die sich mit der Originalabbildung von Pessagno (1977) ergebenden Differenzen in den Proportionen des Rings zum Innenraum dürften innerhalb der Variabilität der Art liegen.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Oxford?, Tithon – Berrias.

Orbiculiforma lowreyensis Pessagno
Taf. 6, Fig. 9

1977a *Orbiculiforma lowreyensis* Pessagno, S. 74, Taf. 3, Fig. 15–16, Taf. 4, Fig. 1–3 (Mitteltithon, California Coast Ranges).

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Scheibenförmiges Gehäuse mit einer zentralen Vertiefung, die etwa ein Drittel des Gesamtdurchmessers einnimmt. Das Porenmuster ist allgemein fein und besteht aus rundlichen bis polygonalen Porenrahmen. Die größten Poren sind rundlich und liegen auf dem ringförmigen Grat der Gehäuseober- und -unterseite. Die Schale fällt von diesem Grat in Richtung der zentralen Vertiefung steil, in Richtung Außenrand flach ab.

Vorkommen: Kaltenhausen.

Alter: Obertithon.

Orbiculiforma sp. cf. *O. lowreyensis* Pessagno
Taf. 6, Fig. 10

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Scheibenförmiges Gehäuse mit einer zentralen Vertiefung. Das Maschenwerk besteht aus kleinen rundlichen Poren. Der Durchmesser der Vertiefung beträgt etwa die Hälfte des Gesamtdurchmessers. Die zentrale Füllung fehlt teilweise. Von dem auf beiden Seiten vorkommenden ringförmigen Grat fällt die Oberfläche des Gehäuses zur zentralen Vertiefung hin steil, zur Außenseite hin flach ab.

Vorkommen: Kaltenhausen.

Alter: Berrias.

Orbiculiforma (?) sp.
Taf. 6, Fig. 11

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Scheibenförmiges Gehäuse mit einer zentralen Vertiefung, deren Struktur durch Sedimentverfüllung verhüllt ist. Der ringförmige Rest der Schale zeigt ein sehr grobes Muster aus tetragonalen und pentagonalen Porenrahmen. Auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen sitzen Knoten. Der Durchmesser der zentralen Vertiefung nimmt etwa ein Drittel bis die Hälfte des Gesamtdurchmessers ein.

Bemerkung: Keine der bisher publizierten *Orbiculiforma*-Arten besitzt ein derart grobes Maschenwerk. Originalbeschreibung (Pessagno, 1973) und Emendation (Pessagno, 1976) lassen die Porengröße offen. Trotzdem ist es fraglich, ob die beschriebene Form auch wegen der speziellen Porenform und der Existenz von Knoten auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen zu *Orbiculiforma* gestellt werden kann.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Oxford – Kimmeridge?

Familie Hagiastridae Riedel 1971 emend. Baumgartner 1980

Typus-Gattung: *Hagiastrum* Haeckel 1881

Unterfamilie Tritrabinae Baumgartner 1980

Typus-Gattung: *Tritrabs* Baumgartner 1980

Gattung *Ditrabs* Baumgartner 1980

Typus-Art: *Amphibrachium sansalvadorensis* Pessagno 1971

Ditrabs sansalvadorensis (Pessagno) Baumgartner
Taf. 7, Fig. 1, 2

1971 *Amphibrachium sansalvadorensis* Pessagno, S. 21, Taf. 19, Fig. 9, 10 (Tithon, Blake Bahama Basin, Nord-Atlantik).
1980 *Ditrabs sansalvadorensis* (P.) Baumgartner et al., S. 52, Taf. 2, Fig. 9 (Berrias-Hauterive, Lombardisches Becken, Nord-Italien).
1984 *Ditrabs sansalvadorensis* (P.) Baumgartner, S. 761, Taf. 2, Fig. 21.
1984 *Ditrabs peregrinum* (Parona) Schaaf, Taf. 32, Fig. 3; (Valangin).
1987 *Ditrabs sansalvadorensis* (P.) Pavsic & Gorican, S. 24, Taf. 2, Fig. 8 (Unterkreide, Vrsnik, West-Slowenien).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Zweiarmiger Hagiastride mit kugeligen und rautenförmigen Armenden. Die Länge der Arme eines Gehäuses ist häufig unterschiedlich. Das Zentralfeld ist durch eine leichte Verdickung und unregelmäßiges Porenmuster gekennzeichnet. Die Arme besitzen einen tritrabiden Querschnitt: sechs kräftige Rippen ziehen, ein gleichmäßiges Sechseck bildend, vom Zentralfeld zu den Armenden. Die Rippen tragen mehr oder weniger kräftige Knoten. Die Anzahl der Knoten entspricht der der Poren, die in einer alternierenden Doppelreihe zwischen den Rippen entwickelt sind.

Das Porenmuster der verdickten Armenden ist grobporös bis annähernd spongiös (letzteres wahrscheinlich diagenetisch bedingt).

Bemerkung: Durch das Fehlen von Stacheln ist die Qualität der Exemplare zwar nicht besonders gut, doch sprechen die vorhandenen Stachelansätze und die Dimensionen völlig für *Ditrabs sansalvadorensis*. Problematisch ist die Tatsache, daß bei einigen der beobachteten Formen ein Armende mit rautenförmigem Umriß vorkommt, wie dies bei *„Amphibrachium" ossiforme* Muzavor (1977) und *Tritrabs elongatum* (Rust) Baumgartner (1980) charakteristisch ist. Leider kann wegen der zu geringen Menge und dem schlechten Erhaltungszustand des vorhandenen Materials nicht abgeschätzt werden, welchen Wert eine taxonomische Unterscheidung der beiden Armenden-Typen hat.

Vorkommen: Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Berrias – Untervalangin.

Gattung *Tritrabs* Baumgartner 1980

Typus-Art: *Paronaella (?) casmaliaensis* Pessagno 1977 a

Tritrabs ewingi (Pessagno) s. l.

Tritrabs ewingi (Pessagno) s. l. soll einen Sammelbegriff für alle Formen um *Tritrabs ewingi* (Pessagno), *Tritrabs hayi* (Pessagno), *Tritrabs worzeli* (Pessagno) und die kleinen Tritrabiden, welche als Jugendformen der größeren *Tritrabs*-Arten angesehen werden können, darstellen.

Diagnose: Dreiarmige Hagiastriden mit tritrabidem Armquerschnitt: Sechs knotige Längsrippen alternieren mit Doppelreihen wechselständiger Porenrahmen. Die Winkel zwischen den Armen betragen annähernd 120 Grad. Das Zentralfeld ist klein. Die darauf liegenden Rippen laufen zentral in unregelmäßigen Mustern zusammen. Dazwischen kommen einige runde Poren vor. Die Armenden sind verdickt, rundlich bis herzförmig. Das Porenmuster der Armenden zeigt unregelmäßig verteilte hexagonale bis polygonale Porenrahmen. Auf den Armenden sitzen unterschiedlich große Primärstacheln.

Beziehung: Armendenverdickung, Anzahl und Position der Primärstacheln sind die Unterscheidungsmerkmale der im folgenden behandelten Unterarten: *Tritrabs ewingi ewingi* (Pessagno), *Tritrabs ewingi worzeli* (Pessagno), *Tritrabs ewingi minima* n. ssp. Baumgartner (1980) betont die Ähnlichkeit zwischen *Tritrabs hayi* (P.) und *Tritrabs worzeli* (P.), so daß hier vorgeschlagen wird, diese beiden Formen ebenfalls auf dem Unterart-Niveau zu trennen: *Tritrabs ewingi hayi* (Pessagno) und *Tritrabs ewingi worzeli* (Pessagno). Erstere Variante ist im Material der Osterhorngruppe nicht eindeutig überliefert.

Tritrabs ewingi (Pessagno) s. l. wird *Tritrabs exotica* (Pessagno), *Tritrabs rhododactylus* Baumgartner und *Tritrabs casmaliaensis* (Pessagno) gegenübergestellt. Die Unterscheidungsmerkmale werden unter den drei letztgenannten Arten angeführt.

Tritrabs ewingi ewingi (Pessagno)
Taf. 7, Fig. 3, 4

1971 *Paronaella* (?) *ewingi* Pessagno, S. 47, Taf. 19, Fig. 2–5 (Tithon, Blake Bahama Basin, Nord-Atlantik).
1977a *Paronaella* (?) *ewingi* P. Pessagno, S. 70, Taf. 1, Fig. 14–15 (Untertithon, California Coast Ranges).
1980 *Tritrabs ewingi* (P.) Baumgartner, S. 293, Taf. 4, Fig. 5, 7, 17 (Oberbathon-Unterkreide, Argolis, Griechenland).
1984 *Tritrabs ewingi* (P.) Baumgartner, S. 791, Taf. 10, Fig. 11 (Oberbathon-Unterkreide).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmige Hagiastriden mit tritrabidem Armquerschnitt: Sechs starke, knotige Längsrippen alternieren mit Doppelreihen triangularer Porenrahmen. Die Poren sind wechselständig. Die Armenden sind verdickt. Sie besitzen ein unregelmäßiges Porenmuster mit sechseckigen und polygonalen Porenrahmen. An der Außenseite der Armenden sitzen meist mehrere (3 bis 5) unterschiedlich lange Primärstacheln. Auf dem sehr kleinen Zentralfeld laufen die Längsrippen in variablen Mustern, meist ein Dreieck bildend, zusammen. Einige Exemplare zeigen auf den Längsrippen kleine Sekundärstacheln.

Bemerkung: Die Anzahl der Primärstacheln auf den Armenden ist nur in sehr seltenen Fällen annähernd vollständig erhalten. Neben den großen Gehäusen von *Tritrabs ewingi ewingi* (P.) kommen im gleichen Material kleinere, aber häufigere *Tritrabs*-Formen vor, welche als *Tritrabs ewingi minima* n. ssp. benannt werden. Sie besitzen vergleichbare Proportionen, ihre Armenden sind jedoch unbestachelt. Durch diese Ähnlichkeit besteht Grund zur Annahme, daß es sich bei dieser kleineren Variante um Jugendformen von *Tritrabs ewingi ewingi* (P.) oder vielleicht auch von *Tritrabs ewingi hayi* (P.) handeln könnte.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg, Trattberg, Schrambach, Regenspitze, Schmittenstein.

Alter: Oxford?, Tithon – Untervalangin.

Tritrabs ewingi worzeli (Pessagno)
Taf. 7, Fig. 5

1971 *Paronaella* (?) *worzeli* Pessagno, S. 50, Taf. 19, Fig. 6 (Tithon, Blake Bahama Basin, Nord-Atlantik).
1980 *Paronaella* (?) *worzeli* P. Holzer, S. 160, Taf. 1, Fig. 18, Taf. 2, Fig. 10, 11 (Berrias-Valangin, Nördliche Kalkalpen, Österreich).
1980 *Tritrabs worzeli* (P.) Baumgartner, S. 294, Taf. 4, Fig. 8 (Oxford-Tithon, Argolis, Griechenland).

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit tritrabidem Armquerschnitt. Zwischen den 6 Längsrippen liegen Doppelreihen wechselständig angeordneter, triangularer Porenrahmen. Die Armenden sind deutlich kugelig bis herzförmig verdickt. Sie besitzen hexagonale bis polgonale Porenmuster mit unregelmäßiger Verteilung. Auf jedem Armende befindet sich distal ein kräftiger Primärstachel mit triradiater Basis. Ansatzstellen kleinerer Primärstacheln sind über das gesamte Armende verteilt sichtbar. Das kleine Zentralfeld ist durch das Zusammenlaufen von drei Längsrippen gekennzeichnet, die sich undeutlich zwischen unregelmäßig verteilten rundlichen Poren vereinigen.

Beziehung: Der wesentliche Unterschied zwischen *Tritrabs ewingi worzeli* (Pessagno) und *Tritrabs hayi* (Pessagno) liegt in der Breite der Armenden. Letztgenannte Art hat kaum verdickte Armenden. Baumgartner (1980) stellt Übergänge zwischen den beiden Formen fest. Dies kann am Material der Osterhorngruppe teilweise bestätigt werden. Die Einschränkung besteht darin, daß die Variabilität um die Form *Tritrabs ewingi worzeli* (Pessagno) entwickelt ist, aber nie der Endzustand von *Tritrabs hayi* (Pessagno) erreicht wird.

Vorkommen: Regenspitze, Kaltenhausen, Schrambach, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Tritrabs ewingi minima n. ssp.
Taf. 7, Fig. 6

Material: über 100 Exemplare.

Diagnose: Gehäuse entspricht der Definition der Gattung von *Tritrabs ewingi* (Pessagno) s. l.: Tritrabider Hagiastride mit verdickten Armenden. Die Armenden tragen keine Primärstacheln. Die Proportionen gleichen denen von *Tritrabs ewingi ewingi* (Pessagno). Die Dimensionen sind deutlich kleiner.

Differential-Diagnose: *Tritrabs ewingi minima* n. ssp. unterscheidet sich von den anderen *Tritrabs ewingi*-Unterarten durch das Fehlen von Primärstacheln und die deutlich geringeren Dimensionen.

Bemerkung: Die „kleine Form" von *Tritrabs ewingi* (Pessagno) tritt zusammen mit den großen Gehäusen von *Tritrabs ewingi ewingi* (Pessagno) auf. Es lassen sich Übergänge zwischen den stachellosen Exemplaren des erstgenannten Taxons und den voll ausgebildeten Formen des letztgenannten feststellen. So setzt mit der Zunahme der Dimensionen die Bestachelung ein. Ob es sich bei beiden Gruppen um getrennte Arten oder ontogenetische Stadien handelt, kann nicht bestimmt werden. Aufgrund der festgestellten Merkmalsbeziehung (Größerwerden und Stachelausbildung) ist aber die Tatsache denkbar, daß es sich bei *Tritrabs ewingi minima* n. ssp. um die Jugendformen von *Tritrabs ewingi ewingi* (Pessagno) handeln könnte. Dem wird durch eine Unterscheidung beider Formen auf dem Unterart-Niveau Rechnung getragen.

Derivatio nominis: Minimus = klein. Damit wird auf die geringen Dimensionen dieser Form hingewiesen.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen	
Länge Arme	240	240	260
Breite Arme	60	50	60
Breite Armenden	120	90	120
BSP Prot. Nr.	5019	5020	5021

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer-Schichten und „Neokom"-Aptychen-Schichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon-Untervalangin).

Locus typicus: Trattberg, Profil TE, Probe TE 1, an der Straße zwischen Vordertrattberg- und Hintertrattberg-Alm (Salzburg).

Vorkommen: Regenspitze, Schmittenstein, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Tritrabs rhododactylus Baumgartner
Taf. 7, Fig. 7

1980 *Tritrabs rhododactylus* Baumgartner, S. 294, Taf. 4, Fig. 12–15, Taf. 11, Fig. 15 (Callov-Tithon, Argolis, Griechenland).
1981 *Tritrabs rhododactyla* B. Kocher, S. 106, Taf. 17, Fig. 22 (Oberjura, Südalpen).
1984 *Tritrabs rhododactylus* B. Baumgartner, S. 791, Taf. 10, Fig. 13 (Bathon-Berrias).

Material: 7 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmige Hagiastriden mit tritrabidem Armquerschnitt. Die ungleich langen Arme stehen in unterschiedlichen Winkeln zueinander. Zwischen den 6 knotigen Längsrippen liegen Doppelreihen alternierend stehender Porenrahmen. Die Armenden sind verdickt. Sie tragen fächerförmig angeordnete Primärstacheln. Deren Anzahl schwankt zwischen 3 und 7.

Beziehung: Die Formen der Osterhorngruppe entsprechen ziemlich genau den Beschreibungen von Baumgartner (1980). Sie sind lediglich etwas größer. *Tritrabs rhododactylus* B. stellt nach Baumgartner (1980) eine Sammelgruppe für alle Varianten innerhalb der gegebenen Beschreibung dar. Am vorliegenden Material konnte ebenfalls die starke Variabilität der Winkel zwischen den Armen und der Anzahl der Primärstacheln festgestellt werden.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Tritrabs exotica (Pessagno)
Taf. 7, Fig. 8–10

1977a *Paronaella* (?) *exotica* Pessagno, S. 70, Taf. 1, Fig. 12–13 (Untertithon, California Coast Ranges).
1980 *Tritrabs exotica* (P.) Baumgartner, S. 294, Taf. 4, Fig. 16 (Callov-Tithon, Argolis, Griechenland).

Material: mehr als 50 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit tritrabidem Armquerschnitt. Zwischen den 6 sehr kräftigen Längsrippen liegen tief eingesenkt Doppelreihen wechselständiger Poren. Die Armenden sind kugelig und zeigen ein unregelmäßiges Muster rundlicher Porenrahmen. Das Zentralfeld ist sehr groß und hat die Form eines Dreiecks. Die Längsrippen der Arme verlieren sich beim Eintritt in das Zentralfeld in einem irregulären Muster unterschiedlich großer, polygonaler und rundlicher Porenrahmen. Auf den Kreuzungspunkten der Porenrahmen sind relativ starke Knoten entwickelt. Einige Exemplare zeigen stachelförmige Armverlängerungen. Die Winkel zwischen den Armen betragen etwa 120 Grad.

Beziehung: Die Exemplare von *Tritrabs exotica* (Pessagno) der Osterhorngruppe stimmen gut mit den von Pessagno (1977) und Baumgartner (1980) beschriebenen und abgebildeten Typen überein. Unterschiede gibt es nur in den Dimensionen des Zentralfeldes, das bei den Formen der Osterhorngruppe größer und komplexer entwickelt ist.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg, Regenspitze.

Alter: Kimmeridge – Berrias.

Tritrabs casmaliaensis (Pessagno)
Taf. 8, Fig. 1–3

1977a *Paronaella* (?) *casmaliaensis* Pessagno, S. 69, Taf. 1, Fig. 6–8 (Untertithon, California Coast Ranges).
1980 *Tritrabs casmaliaensis* (P.) Baumgartner, S. 293, Taf. 1, Fig. 10, Taf. 4, Fig. 11, Taf. 11, Fig. 10 (Callov-Tithon, Argolis, Griechenland).
1981 *Tritrabs casmaliaensis* (P.) Kocher, S. 105, Taf. 17, Fig. 18 (Oberjura, Südalpen).
1984 *Tritrabs casmaliaensis* (P.) Baumgartner, S. 791, Taf. 10, Fig. 9 (Callov-Kimmeridge).

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit tritrabidem Armquerschnitt. Zwischen 6 knotigen Längsrippen liegen Doppelreihen alternierender Poren. Die Form der Poren ist rundlich bis subtriangular, die der Porenrahmen dreieckig. Die Arme stehen annähernd im 120-Grad-Winkel zueinander. Das Zentralfeld zeigt ein dreieckiges Areal, das von drei sich teilenden und gegenseitig verbindenden Längsrippen gebildet wird. Innerhalb des Dreiecks liegen kleine runde, unregelmäßig angeordnete Poren. Die Armenden sind wenig verdickt, abgeflacht oder rundlich. Primärstacheln sind auf den Externseiten der Armenden ausgebildet. Sie liegen in der Armebene.

Bemerkung: Die Originalabbildungen von Pessagno (1977) zeigen wenig verdickte Armenden und drei regelmäßig angeordnete Primärstacheln: einen kleinen zentralen und zwei größere, nach außen gebogene externe. Baumgartner (1980) bildet Formen mit kugelig verdickten Armenden ab. Leider konnte bei den Exemplaren der Osterhorngruppe keine vollständige Stachelerhaltung gefunden werden. Außer den beiden Externstacheln waren lediglich die Ansatzstellen des Zentralstachels vorhanden. Im übrigen stimmen die Gehäusemerkmale mit den von Pessagno (1977) und Baumgartner (1980) beschriebenen überein.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Gartenau.

Alter: Oxford?, Tithon – Berrias.

Tritrabs sp.
Taf. 8, Fig. 4, 5

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit tritrabidem Armquerschnitt. Zwischen 6 Längsrippen liegen eingesenkt Porenreihen. Wegen der schlechten Erhaltung kann eine Doppelreihigkeit nicht mit Sicherheit festgestellt werden. Das Zentralfeld ist klein und durch das Zusammenlaufen von drei Längsrippen der Arme gekennzeichnet. Die Armenden sind kugelig und mit zwei in der Armebene liegenden externen Primärstacheln versehen. Das Porenmuster der Armenden ist unregelmäßig mit runden Poren und schwach entwickelten Knoten. Distal sitzen an den Enden zweier Arme Armverlängerungen. In einem Fall besteht die Armverlängerung aus einem kurzen sechsrippigen Teil, der mit drei im 120-Grad-Winkel angeordneten Stacheln endet. Im anderen Fall wird die Sechsrippigkeit der Armverlängerung nur angedeutet, wobei auch nur ein Endstachel erhalten ist.

Bemerkung: Die Form ähnelt *Tritrabs ewingi* Pessagno, unterscheidet sich aber durch die sechsrippigen Armverlängerungen. Dieses besondere Merkmal der Armverlängerung tritt über dem Salzstock von Gartenau auf.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Gattung *Archaeotritrabs* n. gen.
Typus-Art: *Archaeotritrabs gracilis* n. sp.

Diagnose: Dreiarmiger Hagiastride mit 6 Längsrippen, die einen hexagonalen Armequerschnitt erzeugen. Die Längsrippen sind knotig. Zwischen ihnen verlaufen insgesamt 6 Reihen einfacher Porenrahmen. Die Armenden sind verbreitert und besitzen einen rundlichen bis trapezförmigen Umriß. Die Armenden können bestachelt sein.

Differential-Diagnose: Die Gattung *Archaeotritrabs* n. gen. unterscheidet sich von den Gattungen der Tritrabinae durch die einfachen Porenreihen zwischen den Längsrippen.

Bemerkung: Nach Baumgartner (1980: 293) sind die Tritrabinae durch Doppelporenreihen streng definiert. Insofern ist es fraglich, ob die vorliegenden Formen aufgrund des hexagonalen Armquerschnitts zu den Tritrabinen gestellt werden dürfen. Der morphologische Spielraum müßte dann für diese Gruppe auf das Vorhandensein einfacher Porenreihen erweitert werden. Anderenfalls wäre die Schaffung einer zusätzlichen Unterfamilie notwendig, um den einfachen Porenreihen den gleichen Rang einzuräumen wie den Doppelporenreihen. Dies ist aber aufgrund des noch viel zu geringen Materials derzeit nicht möglich.

Derivatio nominis: Archaios = alt. Bezeichnung für die eventuelle Vorläuferform der Gattung *Tritrabs*.

Enthaltene Arten: *Archaeotritrabs gracilis* n. sp.

Archaeotritrabs gracilis n. sp.
Taf. 8, Fig. 6–8

Material: 3 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Hagiastride mit 6 Längsrippen im Bereich der Arme und hexagonalem Armquerschnitt. Zwischen den Längsrippen verlaufen einfache Reihen rechteckiger Poren. Im sehr kleinen Zentralfeld treffen die Längsrippen der Gehäuseober- und -unterseite zusammen. Die Armenden sind rautenförmig erweitert. Auf den drei externen Spitzen jedes Armendes sitzen drei Primärstacheln mit triradiater Basis.

Differential-Diagnose: Alle bislang gefundenen Exemplare der Gattung *Archaeotritrabs* n. gen. haben die gleichen Merkmale und gehören somit einer Art an.

Derivatio nominis: Gracilis = zart, zerbrechlich. Der Begriff soll die sehr schlanken Arme des Gehäuses charakterisieren.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen	
Länge Arme	310	300	350
Breite Arme	40	50	50
Breite Armenden	120	125	125
Länge Primärstacheln	50	50	60
BSP Prot. Nr.	5016	5017	5018

Stratum typicum: Aptychen-Schichten (Oberalmer-Schichten und „Neokom"-Aptychen-Schichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Untervalangin).

Locus typicus: Trattberg, Profil TE, Probe TE 4, an der Straße Vordertrattberg-zur Hintertrattberg-Alm (Salzburg).

Vorkommen: Trattberg, Gartenau, Marktschellenberg.

Genus *Tetratrabs* Baumgartner 1980

Typus-Art: *Tetratrabs gratiosa* Baumgartner 1980

Tetratrabs sp. A
Taf. 8, Fig. 9

Material: 8 Exemplare.

Beschreibung: Vierarmiger Hagiastride mit tritrabidem Armquerschnitt. 6 knotige Längsrippen alternieren mit 6 Doppelreihen wechselständiger triangularer Porenrahmen. Auf dem Zentralfeld sitzen unregelmäßig verteilte Knoten. Armenden sind nicht erhalten. Ein Arm zeichnet sich durch Rippenspaltung und Störung des regelmäßigen Porenmusters aus.

Bemerkung: Das Exemplar ist eines der wenigen aus der Gattung *Tetratrabs* Baumgartner. Auffallend sind die wohl pathogenen Armveränderungen.

Vorkommen: Trattberg, Regenspitze, Kaltenhausen.

Alter: Tithon – Berrias.

Tetratrabs sp. B
Taf. 8, Fig. 10

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Vierarmiger Hagiastride mit tritrabidem Armquerschnitt. 6 knotige Längsrippen alternieren mit 6 Doppelreihen wechselständiger triangularer Poren. Die Arme sind leicht nach rechts verdreht. Ein Arm steht senkrecht auf der Ebene der drei übrigen Arme. Die Armenden sind verbreitert. Stacheln sind nicht überliefert. In einem Fall kann eine Armteilung beschrieben werden.

Bemerkung: Aufgrund des Fehlens von Armenden-Strukturen können die Formen keiner bekannten Art zugeordnet werden. Es treten jedoch immer wieder Stücke auf, bei denen ein Arm rechtwinklig aus der Äquatorebene des Gehäuses ragt. Bislang gibt es keine Untersuchungsergebnisse, die Anlaß dazu geben, dieses Merkmal für die systematische Einstufung zu verwerten. Vielmehr müssen diese Erscheinungen, genauso wie die Armteilung, als pathogen angesehen werden.

Vorkommen: Kaltenhausen.

Alter: Berrias.

Unterfamilie Hagiastrinae Riedel 1971 emend. Baumgartner 1980

Typus-Gattung: *Hagiastrum* Haeckel 1881 emend. Baumgartner 1980

Gattung *Homoeoparonaella* Baumgartner 1980

Typus-Art: *Paronaella elegans* Pessagno 1977a

Homoeoparonaella tricuspidata (Rust)
Taf. 9, Fig. 1, 2

1898 *Chitonastrum tricuspidatum* Rust, S. 29, Taf. 9, Fig. 8 (Oberjura, Cittiglio, Laveno, Nord-Italien).
1981 *Homoeoparonaella tricuspidata* (R.) Schaaf, S. 435, Taf. 14, Fig. 5 (Unterapt, Mid Pacific Mountains).

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit hagiastrinem Armquerschnitt: 8 knotige Längsrippen alternieren mit einfachen Reihen rechteckiger Poren. Die Armenden sind kugelig bis pilzförmig verbreitert. Sie besitzen ein unregelmäßiges Muster polygonaler Porenrahmen. Drei Primärstacheln sitzen auf den Armenden in der Gehäuseebene.

Bemerkung: Die Exemplare der Osterhorngruppe stimmen nach Abbildung und Beschreibung gut mit den Formen von Rust (1898) überein.

Vorkommen: Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Berrias.

Homoeoparonaella argolidensis Baumgartner emend.
Taf. 9, Fig. 3, 4

1980 *Homoeoparonaella argolidensis* Baumgartner, S. 288, Taf. 2, Fig. 1, 8–12; Taf. 11, Fig. 2 (Oberbathon-Tithon, Argolis, Griechenland).
1981 *Homoeoparonaella argolidensis* B. Kocher, S. 71, Taf. 14, Fig. 10 (Oberjura, Südalpen).
1984 *Homoeoparonaella argolidensis* B. Baumgartner, S. 768, Taf. 4, Fig. 15 (Oberbathon-Mitteltithon).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit hagiastrinem Armquerschnitt. Die Cortikalschale zeigt ein regelmäßiges Muster von 10 Längsrippen, die untereinander durch 16–18 Querleisten verbunden sind. Dadurch werden rechteckige Porenrahmen gebildet, die über rundlichen Poren liegen. Die Armenden sind leicht verdickt. Sie tragen wenige große polygonale Poren. Von den Kreuzpunkten der Porenrahmen der Armenden entspringen bis zu 6 unterschiedlich lange Primärstacheln, wobei die größten zentral (1) und extern (2) in der Armebene positioniert sind. Auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen der Arme sitzen rundum unregelmäßig verteilt kleinere Sekundärstacheln. Die Winkel zwischen den Armen betragen ca. 120 Grad. Bei den meisten Exemplaren sind die Arme von distal gesehen nach rechts verdreht. Dabei lassen sich jedoch Unterschiede dahingehend feststellen, daß es Gehäuse gibt, bei denen alle drei Arme Drehung zeigen, solche, bei denen nur zwei Arme gedreht sind, und solche, bei denen ein Arm gedreht ist. Die anderen Arme dieser Formen haben geraden Verlauf.

Emendierung: Die Diagnose von *Homoeoparonaella argolidensis* BAUMGARTNER wird dahingehend erweitert, daß die Oberflächenskulptur der Arme nicht nur rechtsgedrehten, sondern auch geraden Verlauf besitzen kann.

Bemerkung: BAUMGARTNER (1980) definiert *Homoeoparonaella argolidensis* mit einer Rechtsdrehung der Oberflächenstrukturen der Arme. Seine Figur 1 auf Tafel 2 zeigt zwei Arme mit deutlich geradem und einen Arm mit fast geradem Verlauf der Längsrippen. Dies dürfte der auch an den Faunen der Osterhorngruppe feststellbaren Variabilität von *Homoeoparonaella argolidensis* B. entsprechen. Demnach müßte die Diagnose von *Homoeoparonaella argolidensis* B. auf das Vorhandensein von gerade strukturierten Armen erweitert werden oder es müßten zwei Unterarten geschaffen werden, welche durch einerseits geraden, andererseits gedrehten Verlauf gekennzeichnet sind. Da bisher keine Form gefunden wurde, die völlig gerade angeordnete Skulptur der Cortikalschale aufweist, wird *Homoeoparonaella argolidensis* B. wie oben emendiert.

Vorkommen: Regenspitze, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Oxford?, Tithon – Berrias.

Homoeoparonaella elegans (PESSAGNO)
Taf. 9, Fig. 5, 6

1977a *Paronaella elegans* PESSAGNO, S. 70, Taf. 1, Fig. 10–11 (Untertithon, California Coast Ranges).
1980 *Homoeoparonaella elegans* (P.) BAUMGARTNER, S. 289, Taf. 2, Fig. 2–6, Taf. 11, Fig. 6 (Mittelcallov-Tithon, Argolis, Griechenland).
1981 *Homoeoparonaella elegans* (P.) KOCHER, S. 72, Taf. 14, Fig. 11 (Obercallov-Oberjura, Südalpen).
1984 *Homoeoparonaella elegans* (P.) BAUMGARTNER, S. 768, Taf. 4, Fig. 16 (Obercallov-Untertithon).

Material: 8 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit hagiastrinem Armquerschnitt. Etwa 10 knotige Längsrippen ziehen mit leichter Rechtsdrehung vom meist schlecht erhaltenen Zentralfeld zu den Armenden. Die Armenden sind keulenartig verdickt. An ihrem distalen Ende sitzt ein großer zentraler Primärstachel mit einer triradiaten Basis. Das Muster der polygonalen Poren der Armenden ist teils unregelmäßig, teils regelmäßig orthogonal entwickelt.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Oxford?, Tithon – Berrias.

Homoeoparonaella sp. aff. *H. elegans* (PESSAGNO)
Taf. 9, Fig. 7

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit hagiastrinem Armquerschnitt. Die Cortikalschale besitzt im Bereich der Arme und dem Proximalabschnitt der verdickten Armenden 10–12 leicht rechtsgedrehte knotige Längsrippen. Der Distalteil der Armenden ist durch eine unregelmäßige Verteilung der polygonalen Poren gekennzeichnet. Am äußersten Punkt der Armenden sitzt jeweils ein großer Primärstachel mit triradiater Basis. Die Winkel zwischen den Armen betragen etwa 120 Grad. Zwei Arme besitzen neben dem Zentralstachel noch einen kleineren Primärstachel, der in der Armebene liegt. Diese beiden Stacheln sind aufeinander zu gerichtet. Der dritte Arm trägt ebenfalls neben dem Zentralstachel einen kleineren Primärstachel. Dieser liegt jedoch nicht in der Armebene, sondern er steht senkrecht auf einer der Gehäuseseiten. Dadurch wird eine bilaterale Symmetrie mit Spiegelebene durch den letztgenannten dritten Arm erzeugt.

Bemerkung: Die Form unterscheidet sich von *Homoeoparonaella elegans* (P.) durch den Besitz der zusätzlichen, kürzeren Primärstacheln. Da die übrigen Bestimmungsmerkmale mit der Originalbeschreibung übereinstimmen, wird sie in die Verwandtschaft von *Homoeoparonaella elegans* (P.) gestellt.

Vorkommen: Kaltenhausen.

Alter: Berrias.

Homoeoparonaella sp. A
Taf. 9, Fig. 8

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit hagiastrinem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme besitzt 12–14 Längsrippen, die, leicht rechtsgedreht, bis in den Proximalabschnitt der Armenden reichen. Die Längsrippen sind in mehr oder weniger gleichen Abständen von durchlaufenden Querleisten miteinander verbunden. Dadurch wird ein annähernd orthogonales Muster rechteckiger und rundlicher Porenrahmen erzeugt. Das Zentralfeld besitzt im Bereich des Zusammenlaufens der Längsrippen ein unregelmäßiges Porenmuster. Die Winkel zwischen den Armen betragen etwa 120 Grad. Die kugeligen Armenden zeigen im Distalteil eine irreguläre Anordnung der polygonalen Poren. Auf den Armenden sind keine Primärstacheln entwickelt.

Bemerkungen: Die Form entspricht im äußeren Umriß *Paronaella kotura* BAUMGARTNER (1980). Sie unterscheidet sich von ihr durch die regelmäßige Anordnung der Querleisten, welche die Längsrippen miteinander verbinden, wodurch sich die Zugehörigkeit zur Gattung *Homoeoparonaella* BAUMGARTNER ergibt. Variationen zwischen dem oben beschriebenen Gehäusetyp und *Paronaella kotura* B. sind denkbar.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen.

Alter: Tithon.

Homoeoparonaella (?) sp. B
Taf. 9, Fig. 9

Material: Mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit hagiastrinem Armquerschnitt. 10 Längsrippen verlaufen gerade vom Zentralfeld zu den Armenden. Zwischen den Längsrippen liegen in der Tiefe Doppelreihen unregelmäßig alternierender rundlicher Porenrahmen. Über diesen Poren befinden sich fast an der Oberfläche der Cortikalschale vereinzelte Querleisten, welche die Längsrippen miteinander verbinden. Im Zen-

tralfeld ist ein unregelmäßiges Muster von polygonalen Poren und verschieden großen Knoten ausgebildet. Die Armenden sind schwach kugelig verdickt. Sie tragen wenige ungleich große Primärstacheln. Die Stachelanzahl dürfte ursprünglich höher (wohl bis zu 5) gewesen sein, der schlechte Erhaltungszustand hinterläßt am vorhandenen Stück nur drei Stacheln mit triradiater Basis.

Bemerkungen: Das Exemplar ist eine Übergangsform zwischen den Homoeoparonaellen (10 Längsrippen und oberflächennahen Querleisten) und den tritrabiden Hagiastriden (alternierende Doppelporenreihen). Aufgrund des größeren Anteils an Übereinstimmungen mit *Homoeoparonaella* wird das Stück fraglich zu dieser Gattung gestellt. Bislang kann wegen der fehlenden Faunenmenge noch nicht geklärt werden, ob es breit gestreute Variationen zwischen den tritrabiden und den hagiastrinen Hagiastriden gibt.

Vorkommen: Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Obertithon – Untervalangin.

Homoeoparonaella (?) sp. C
Taf. 9, Fig. 10, 11

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit 8 Längsrippen im Armbereich. Zwischen den Längsrippen liegen in breiten Kanälen teils alternierende Doppelporenreihen, teils Einfachporenreihen mit variierenden Umrissen der Porenrahmen. An einigen Stellen liegen die Doppelporenreihen und die Stege der Einfachporenrahmen übereinander, so daß ein zweischichtiger Bau entwickelt ist. Die Stege der Einfachporen bilden die äußerste Lage der Cortikalschale. Der Verlauf dieser Stege ist schräg oder senkrecht zu den Längsrippen. Auf den Kreuzpunkten von Quer- und Längselementen sind deutlich Knoten erkennbar. Im Bereich des Zentralfeldes stehen sie senkrecht zur Gehäuseoberfläche. Auf den Armen sind sie in distaler Richtung zunehmend schräg orientiert. Mit Beginn der Armenden sind die Knoten zu kurzen Stacheln verlängert. Die Armenden zeigen ansatzweise eine Verdikkung und unregelmäßiges Porenmuster. Auf einem Arm ist distal ein zentraler Primärstachel vorhanden.

Bemerkung: Das Stück wird aufgrund der 8 Längsrippen und der partiellen Ausbildung von Einfachporenreihen mit Querleisten fraglich zur Gattung *Homoeoparonaella* Baumgartner gestellt. Das Vorhandensein von alternierenden Doppelporenreihen drückt jedoch deutlich die Verwandtschaft zu den tritrabiden Hagiastriden aus.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Obertithon.

Homoeoparonaella (?) sp. D
Taf. 9, Fig. 12

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Hagiastride mit 10 knotigen Längsrippen im Armbereich. Zwischen den Längsrippen liegen alternierende Doppelporenreihen. Im Zentralfeld stoßen die Längsrippen nicht zusammen, sondern lösen sich in einzelne Knoten zwischen einem unregelmäßigen Porenmuster auf. Die Armenden sind kugelig und besitzen ein unregelmäßiges Muster polygonaler Poren. Auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen sitzen Knoten. Die Enden zweier Arme tragen jeweils einen zentralen Primärstachel. Auf dem dritten Armende sind zwei Primärstacheln peripher in der Gehäuseebene ausgebildet.

Bemerkung: Das Exemplar wird aufgrund der 10 Längsrippen fraglich zur Gattung *Homoeoparonaella* Baumgartner gestellt. Im übrigen passen die morphologischen Merkmale zur Gattung *Tritrabs* Baumgartner.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Unterfamilie Higumastrinae Baumgartner 1980

Typus-Gattung: *Higumastra* Baumgartner 1980

Gattung *Higumastra* Baumgartner 1980

Typus-Art: *Higumastra inflata* Baumgartner 1980

Higumastra inflata Baumgartner
Taf. 10, Fig. 1–3

1980 *Higumastra inflata* Baumgartner, S. 290, Taf. 3, Fig. 1, 2, 5–9, 11 (Oxford-Tithon, Argolis, Griechenland).

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Vierarmiger Hagiastride mit dem für die Gattung *Higumastra* typischen Armquerschnitt (vgl. Baumgartner, 1980, S. 287). Etwa 12 Längsrippen sind rechtwinklig mit durchlaufenden Querleisten verbunden. Dadurch ergibt sich ein orthogonales Maschenwerk meist quadratischer Poren. Das Zentralfeld ist durch große, unregelmäßig verteilte Knoten gekennzeichnet. Die Armenden sind rund und zeigen keine auffallenden Veränderungen des Porenmusters. Auf den Armenden sitzt zentral ein triradiater Externstachel. Die Arme sind manchmal schwach nach rechts verdreht.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Obertithon – Berrias.

Higumastra imbricata (Ozvoldova)
Taf. 10, Fig. 4

1979 *Crucella* (?) *imbricata* Ozvoldova, S. 254, Taf. 3, Fig. 1, 4 (Callov-Oxford, Pieniny Gruppe, Klippendecke, Tschechoslowakei).
1981 *Higumastra imbricata* (O.) Kocher, S. 71, Taf. 14, Fig. 8 (Obercallov-Kimmeridge, Südalpen).
1984 *Higumastra imbricata* (O.) Baumgartner, S. 767, Taf. 4, Fig. 13 (Oberbathon-Oxford).

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Vierarmiger Hagiastride mit higumastrinem Armquerschnitt: 8 bis 10 Längsrippen, die durch sehr weitständige durchlaufende Querleisten miteinander verbunden sind. Es wird ein orthogonales Porenmuster gebildet, wobei eine Porenreihe direkt auf dem Armscheitel verläuft. Die Scheitelreihen aller vier Arme treffen sich im Zentralfeld in einer Pore. Auf den distalen Enden der Arme sitzt je ein tetraradiater Stachel.

Bemerkung: Die Arme zeigen seitliche Bruchstellen. Diese deuten an, daß ein patagiumartiges Maschenwerk die Arme miteinander verbunden haben muß.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Unter- bis Mitteltithon.

Gattung *Pseudocrucella* Baumgartner 1980

Typus-Art: *Crucella sanfilippoae* Pessagno 1977a

Pseudocrucella sp.
Taf. 10, Fig. 5

?1980 *Pseudocrucella* sp. A Baumgartner, S. 292, Taf. 1, Fig. 13, Taf. 8, Fig. 3, 5, 7, 9, 13, Taf. 11, Fig. 11, 12, 14 (Oxford-Tithon, Argolis, Griechenland).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Kleines vierarmiges Gehäuse mit meist tetragonalen Porenrahmen. Der Armquerschnitt ist rechteckig. Die Verteilung der Porenrahmen ist relativ regelmäßig in Form von 4–5 einfachen Porenreihen. Die Querverbindungen zwischen den Längsrippen sind nicht immer, aber häufig durchlaufend. Die Oberfläche des Zentralfeldes ist korrodiert und nicht analysierbar. Die Arme verjüngen sich allmählich nach distal. Sie enden mit einem kurzen triradiaten Stachel.

Bemerkung: Wegen des schlechten Erhaltungszustandes des einzigen Stückes dieser Gruppe wird das Exemplar nicht näher bestimmt. Von der äußeren Skulptur aus gesehen, besitzt es Merkmale von *Pseudocrucella* sp. A Baumgartner (1980).

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Unterfamilie Tetraditryminae Baumgartner 1980

Typus-Gattung: *Tetraditryma* Baumgartner 1980

Gattung *Tetraditryma* Baumgartner 1980

Typus-Art: *Tetraditryma pseudoplena* Baumgartner 1980

Tetraditryma corralitosensis (Pessagno)
Taf. 10, Fig. 6

1977a *Crucella* (?) *corralitosensis* Pessagno, S. 72, Taf. 2, Fig. 10–13 (Untertithon, California Coast Ranges).
1980 *Tetraditryma corralitosensis* (P.) Baumgartner, S. 296, Taf. 7, Fig. 12–15, Taf. 11, Fig. 13 (Mittelbajoc-Tithon, Argolis, Griechenland).
1981 *Tetraditryma corralitosensis* (P.) Kocher, S. 98, Taf. 16, Fig. 31 (Obercallov-Tithon, Südalpen).
1981 *Tetraditryma corralitosensis* (P.) De Wever & Caby, Taf. 2, Fig. 2 G (Oberoxford-Mittelkimmeridge, Bündner Schiefer, Alpes Cottiennes, Frankreich).
1982 *Tetraditryma* sp. cf. *T. corralitosensis* (P.) Wakita, Taf. 5, Fig. 9–10 (Mitteljura, Kuzuryu-ko – Gujohachiman, Japan).
1983 *Tetraditryma corralitosensis* (P.) Ishida, Taf. 11, Fig. 8 (Jura, Konose Valley, Tokushima, Südwestjapan).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Vierarmiger Hagiastride mit tetraditryminem Armquerschnitt: Rechteckiger Armquerschnitt mit zwei kräftigen Externrippen und einer Medianrippe auf Ober- und Unterseite des Gehäuses. Die Längsrippen zeigen schwache Knotenbildung. Beiderseits der Medianrippe ordnen sich insgesamt 2 Reihen mit einfachen rundlichen Poren an. Die Arme haben bis zu 4/5 ihrer Länge gleichen Durchmesser. Das distale Fünftel bildet eine tetraradiate Spitze.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Obertithon.

Familie Patulibracchiidae Pessagno 1971 emend. Baumgartner 1980

Typus-Gattung: *Patulibracchium* Pessagno 1971

Unterfamilie Patulibracchiinae Pessagno 1971 emend. Baumgartner 1980

Typus-Gattung: *Patulibracchium* Pessagno 1971

Gattung *Paronaella* Pessagno 1971 emend. Baumgartner 1980

Typus-Art: *Paronaella solanoensis* Pessagno 1971

Paronaella sp. aff. *P. spinosa* (Parona)
Taf. 10, Fig. 7

1890 *Rhopalastrum* (?) *spinosum* Parona, S. 30, Taf. 3, Fig. 15 (Oberjura, Cittiglio, Laveno, Nord-Italien).
1977a *Paronaella spinosa* (P.) Pessagno, S. 71, Taf. 2, Fig. 7 (Mittel-/Obertithon, California Coast Ranges).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit unregelmäßig porater Cortikalschale. Im distalen Bereich der Arme entspringen ungleich lange Stacheln. Das Armende ist bei gut erhaltenen Exemplaren durch einen Zentralstachel charakterisiert. Dieser Stachel kann dreispitzig sein.

Bemerkung: Bei den meisten Exemplaren ist die Bestachelung verlorengegangen (vgl. Pessagno 1977a). Schwierigkeiten bei der Zuordnung machen auch die guterhaltenen Stücke, da ein dreifacher Zentralstachel bei der Originalabbildung von Parona (1890) nicht vorhanden ist und in der Beschreibung nicht definiert wird. Trotzdem soll das abgebildete Stück aufgrund der weitgehenden Übereinstimmung mit den bisher dokumentierten Formen von *P. spinosa* (P.) in die Verwandtschaft dieser Art gestellt werden.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg, Regenspitze.

Alter: Tithon – Berrias.

Paronaella pristidentata Baumgartner
Taf. 10, Fig. 8, 9

1980 *Paronaella pristidentata* Baumgartner, S. 304, Taf. 12, Fig. 3 (Tithon, Argolis, Griechenland).

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit unregelmäßigem Muster rundlicher Poren im Armbereich. An einigen Stellen ist eine leichte lineare Anordnung der Poren erkennbar. Auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen sind kleine Knoten und kurze Stacheln entwickelt. Die Armenden

sind durch jeweils drei Primärstacheln gekennzeichnet. Sie liegen in der Armebene. Ein Stachel steht zentral am äußersten Ende jedes Armes. Zwei weitere sitzen beiderseits des Zentralstachels. Die Basis der Primärstacheln ist triradiat.

Bemerkung: BAUMGARTNER (1980) definiert *Paronaella pristidentata* sehr genau mit drei „blattartigen" Primärstacheln mit porater Basis im Bereich der Armenden. Trotz der nicht eindeutig erkennbaren Abflachung der Primärstacheln bei dem abgebildeten Stück der Osterhorngruppe wird es wegen der sonstigen völligen Übereinstimmung mit der Originalbeschreibung zu *Paronaella pristidentata* gestellt.

Vorkommen: Gartenau, Kaltenhausen, Trattberg.

Alter: Tithon – Berrias.

Paronaella (?) *tubulata* n. sp.
Taf. 10, Fig. 10

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Patulibracchiide mit unregelmäßigem Muster rundlicher Poren im Bereich des Zentralfeldes und der Arme. Zwei der Winkel zwischen den Armen haben 90 bis 120 Grad, der dritte Winkel liegt über 120 Grad. Die Kreuzpunkte der Porenrahmen tragen Knoten und kurze Stacheln. Im Zentralfeld stehen die Knoten senkrecht auf der Gehäuseoberfläche, auf den Armen sind sie in zunehmendem Maße schräg zu deren Enden hin gerichtet. Im Distalteil der Arme wird eine schwach lineare Anordnung der Porenrahmen erkennbar. Jedes Armende besitzt einen zentral distal gelegenen Porentubus, dessen Basis von kurzen Stacheln umgeben ist. Der Porentubus ist sechsstrahlig: zwischen 6 kräftigen Längsrippen liegen 6 einfache Reihen rechteckiger Poren. Ein Teil der Porentuben ist rechtsgedreht.

Differentialdiagnose: *Paronaella* (?) *tubulata* n. sp. unterscheidet sich von den übrigen *Paronaella*-Arten durch den Besitz von hexagonalen Porentuben, die zentral an den Distalenden der Arme entspringen. Die Form steht aufgrund von Übereinstimmungen einzelner Merkmale, wie schräg gerichtete Sekundärstacheln und knotige Oberfläche, *Paronaella spinosa* (PARONA) und *Paronaella pristidentata* BAUMGARTNER nahe.

Bemerkung: Die Art wird fraglich zu *Paronaella* gestellt, da es sich bei den Porentuben um Bracchiopylen handeln könnte. Die Gattung *Paronaella* PESSAGNO ist jedoch ohne Bracchiopyle definiert und wird auf dem Familien-Niveau von der Gattung *Patulibracchium* PESSAGNO abgegrenzt, die durch den Besitz einer Bracchiopyle gekennzeichnet ist. Konsequenterweise müßten Formen mit drei Bracchiopylen in einer neuen Familie untergebracht werden. Dies ist aber aufgrund des ungeklärten Charakters der Porentuben der oben beschriebenen Exemplare und der zu geringen Materialmenge derzeit noch nicht möglich.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Länge Arme	100	100	86	72	103	114
Breite Arme	85	86	60	54	64	86
Breite Porentubus	80	70	100	36	24	57
BSP Prot. Nr.	5022	5023	5024	5025	5026	5027

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Trattberg, Profil TE, Probe TE 4, an der Straße Vordertrattberg- zur Hintertrattberg-Alm (Salzburg).

Vorkommen: Trattberg, Gartenau.

Paronaella (?) sp.
Taf. 10, Fig. 11

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit feinporigem bis spongiösem Maschenwerk im Bereich des Zentralfeldes und der Arme. Die Oberfläche der Cortikalschale ist deutlich quer zu den Armen eingeschnürt. Pro Arm lassen sich zwei derartige Vertiefungen feststellen. Die Einschnürungen im Proximalabschnitt der Arme grenzen das Zentralfeld deutlich in Form eines Dreiecks ab. Zwei Arme tragen jeweils zentral einen Porentubus, der dritte Arm zeigt einen Porentubusansatz.

Bemerkung: Die Zuordnung zur Gattung *Paronaella* kann wegen des Vorhandenseins der Porentuben, die möglicherweise Bracchiopylen darstellen, nur mit Fragezeichen geschehen. Die Problematik wird unter der Art *Paronaella* (?) *tubulata* n. sp. eingehend diskutiert.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Oxford – Kimmeridge?, Tithon.

Gattung *Patulibracchium* PESSAGNO 1971

Typus-Art: *Patulibracchium davisi* PESSAGNO 1971

Patulibracchium sp. cf. *P. californiaensis* PESSAGNO
Taf. 10, Fig. 12

1971 *Patulibracchium californiaensis* PESSAGNO, S. 29, Taf. 11, Fig. 6, Taf. 12, Fig. 1, 2 (Untercampan, California Coast Ranges).

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rundem Armquerschnitt. Im Bereich des Zentralfeldes sind die Seiten gerade bis konkav. Die Oberfläche der Cortikalschale besteht auf dem Zentralfeld aus unregelmäßig verteilten Knoten, auf den Armen aus einem rechtwinkligen Porenmuster. Die Arme enden rundlich bis keilförmig. Auf der Außenfläche des Primärarmes sitzt eine porate Bracchiopyle. Sekundärarm und Tertiärarm tragen einen triradiaten Zentralstachel und zwei triradiate Lateralstacheln, die in der Äquatorebene liegen.

Bemerkung: Das Exemplar zeigt Ähnlichkeiten mit *Patulibracchium californiaensis* PESSAGNO (1971). Der schlechte Erhaltungszustand, vor allem des Maschenwerkes im Bereich des Zentralfeldes, läßt eine eindeutige Bestimmung nicht zu.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg.

Alter: Oxford? – Tithon.

Gattung *Foremanella* MUZAVOR 1977

Typus-Art: *Foremanella alpina* MUZAVOR 1977

Foremanella diamphidia (FOREMAN)
Taf. 10, Fig. 13, 14

1973 *Paronaella* (?) *diamphidia* FOREMAN, S. 262, Taf. 8, Fig. 3–4 (Valangin-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).
1975 *Paronaella* (?) *diamphidia* F. FOREMAN, S. 612, Taf. 5, Fig. 4–5 (Barreme, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1977 *Foremanella alpina* MUZAVOR, S. 67, Taf. 3, Fig. 8 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1978 *Paronaella* (?) *diamphidia* F. FOREMAN, S. 744, Taf. 1, Fig. 5–6 (Oxford-Hauterive, Cape Verde Basin, Nord-Atlantik).
1980 *Paronaella* (?) *diamphidia* F. BAUMGARTNER, S. 302, Taf. 4, Fig. 4 (Oxford-Barreme, Argolis, Griechenland).
1984 *Foremanella diamphidia* (F.) BAUMGARTNER, S. 765, Taf. 6, Fig. 18 (Oberoxford-Hauterive).
1987 *Foremanella diamphidia* (F.) PAVSIC & GORICAN, S. 25, Taf. 3, Fig. 11 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: mehr als 100 Exemplare.

Beschreibung: Hufeisenförmige spongiöse Schale. Die konkave Seite des Gehäuses ist fast vertikal, die konvexe Seite ist rundlich ausgebildet. An den beiden Enden sind unregelmäßig verteilte kurze Stacheln vorhanden. Im Scheitelbereich des Hufeisens steht ein gerade verlaufender porater Arm auf der Außenseite.

Bemerkung: Bereits die Abbildungen von FOREMAN (1975) dokumentieren zwei Morphotypen dieser Art: Eine rundliche und eine durch Verdickungen der Gehäuseenden etwa rautenförmig konturierte Form. Beide Varianten sind im Material der Osterhorngruppe vorhanden. Es lassen sich Übergänge feststellen. Die rundliche Form überwiegt. Bei fast allen Gehäusen fehlt der gerade Arm. Dort, wo er vorhanden ist, weicht seine Lage vom Scheitelpunkt des Gehäuses ab. Die von MUZAVOR (1977) beschriebene Art *Foremanella alpina* gehört zum rautenförmigen Typ, ebenso das von BAUMGARTNER (1984) abgebildete Exemplar. Letzteres zeigt etwas größere Poren als die in den Nordalpen vorkommenden Vertreter. Variationen in der Porengröße können aber auch am untersuchten Material beobachtet werden.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Foremanella hipposidericus (FOREMAN)
Taf. 10, Fig. 15

1975 *Paronaella* (?) *hipposidericus* FOREMAN, S. 612, Taf. 2 E, Fig. 1, 2, Taf. 5, Fig. 3, 7, 10 (Hauterive-Barreme, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1980 *Paronaella* (?) *hipposidericus* F. BAUMGARTNER, S. 302, Taf. 4, Fig. 1–3 (Kimmeridge-Tithon, Argolis, Griechenland).
1980 *Paronaella* (?) *hipposidericus* F. BAUMGARTNER et al., S. 57, Taf. 2, Fig. 4 (Kimmeridge-Unterhauterive, Argolis, Griechenland).
1984 *Foremanella hipposidericus* (F.) BAUMGARTNER, S. 765, Taf. 6, Fig. 19 (Oxford-Hauterive).

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiges, bilateralsymmetrisches Gehäuse mit einer poraten Cortikalschale. Ein Arm verläuft in der Symmetrieebene, die beiden anderen stehen mit einem Winkel von etwa 40 Grad schräg dazu. Auf der von diesen beiden Armen eingeschlossenen Innenseite ist spongiöses Maschenwerk entwickelt. Die Armenden sind zur Innenseite hin verdickt, wodurch die bilaterale Symmetrie des Gehäuses deutlich wird. Der in der Symmetrieebene liegende Arm besitzt einen rechteckigen Querschnitt mit einer Doppelreihe wechselständiger triangularer Poren. Das Ende des Armes ist durch Knotenbildung an den Kreuzpunkten der Porenrahmen gekennzeichnet. Die beiden anderen Arme zeigen auf der Außenseite ebenfalls eine lineare Anordnung der Poren.

Bemerkung: Das vorliegende Stück hat längere Arme als die von den anderen Autoren abgebildeten Exemplare. Im übrigen stimmen die Merkmale gut mit der Originalbeschreibung (FOREMAN, 1975) überein. Besonders gut ist das von FOREMAN (1975) als Patagium angesehene spongiöse Maschenwerk der beiden symmetrisch gegenüberstehenden Arme erkennbar.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Berrias.

Foremanella sp. A
Taf. 10, Fig. 16

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Spongiöses Gehäuse in der Form eines Halbringes. Die Innenseite des Ringes ist vertikal, die Außenseite ist rundlich ausgebildet. Die Enden des Halbringes sind keilförmig abgeflacht und nach beiden Seiten verbreitert. Auf dem Scheitel des Halbringes steht im rechten Winkel zur Oberfläche ein gerade verlaufender Arm.

Bemerkung: Die Form unterscheidet sich von *Foremanella diamphidia* durch die nach beiden Seiten ausgebildeten Verbreiterungen der Gehäuseenden und den größeren Durchmesser des Halbringes.

Vorkommen: Trattberg, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Foremanella sp. B
Taf. 10, Fig. 17

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Halbkreisförmiges Gehäuse mit einem rechteckigen Querschnitt. Im Bereich des Scheitels des Halbkreises senkrecht auf der Außenseite ein gerade verlaufender Arm, ebenfalls mit rechteckigem Querschnitt. Die Außenseiten des Gehäuses sind durch Leisten verstärkt. Auf der davon umrahmten Fläche sind undeutlich Knoten und Poren erkennbar. Während die Skulptur auf dem Halbkreis ungeregelt zu sein scheint, ist auf dem geraden Arm eine lineare Anordnung der Poren zu erkennen. Die Enden des Halbkreises sind kugelig verdickt und zeigen ein unregelmäßiges Porenmuster. Das Ende des geraden Arms besteht aus zwei an den Ecken entspringenden Stacheln.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Gattung *Halesium* Pessagno 1971

Typus-Art: *Halesium sexangulum* Pessagno 1971

Halesium sexangulum Pessagno
Taf. 11, Fig. 1, 2

1971 *Halesium sexangulum* Pessagno, S. 25, Taf. 1, Fig. 5–6; Taf. 2, Fig. 1–6 (Oberkreide, California Coast Ranges).
1986 *Halesium sexangulum* P. Thurow & Kuhnt, Fig. 9, Fig. 15 (Obercenoman-Unterturon).

Material: 40 Exemplare.

Beschreibung: Bei der Erstellung der Diagnose wird nach dem Schema von Pessagno (1971) vorgegangen. Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale ist auf der Ober- und Unterseite des Gehäuses, die spongiöse Medullarschale auf den Armseiten erkennbar. Das Zentralfeld ist von unregelmäßig verteilten Knoten und triangularen Poren besetzt. Die Cortikalschale der Arme besteht aus drei knotigen Längsrippen, zwischen denen zwei Doppelporenreihen mit alternierenden triangularen Porenrahmen liegen. Die Armenden sind leicht trapezförmig verdickt, so daß sich die größte Breite der Arme an deren äußerstem Ende ergibt. Die Armenden enthalten ein unregelmäßiges Muster rundlicher bis polygonaler Porenrahmen. Der Primärarm trägt eine Bracchiopyle, die aus einem kurzen poraten Rohr besteht. Die Bracchiopyle ist aus 6 Leisten aufgebaut, die mit 6 einfachen Reihen rundlicher Poren alternieren. Sekundärarm und Tertiärarm tragen jeweils einen zentralen Primärstachel mit einer triradiaten Basis. Links und rechts der Primärstacheln und der Bracchiopyle sitzen auf jedem Arm in der Äquatorialebene jeweils ein, in seltenen Fällen auch einseitig zwei weitere Primärstacheln, ebenfalls mit triradiater Basis. Die Winkel zwischen den Armen konzentrieren sich auf zwei Grundtypen: (1) alle Winkel haben 120 Grad, (2) die beiden Winkel um den Primärarm liegen zwischen 90 und 120 Grad, der dritte Winkel hat mehr als 120 Grad.

Bemerkung: Die Formen der Osterhorngruppe fügen sich gut in die Originalbeschreibung von Pessagno. Ein wohlausgebildetes Patagium ist bei keinem der beobachteten Exemplare vorhanden.

Vorkommen: Trattberg, Schrambach, Gartenau, Kaltenhausen.

Alter: Tithon – Berrias.

Halesium irregularis n. sp.
Taf. 11, Fig. 3–5

Material: 8 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale besteht im Zentralfeld und im Armbereich aus unregelmäßig angeordneten Knoten, die auf den Kreuzpunkten der Rahmen polygonaler Poren sitzen. Die Armenden sind nach außen verbreitert und dorsoventral abgeflacht. Auf der Distalseite des Primärarmes befindet sich eine kurze Bracchiopyle. Die beiden anderen Arme tragen jeweils einen zentralen Primärstachel mit triradiater Basis. Beiderseits von Bracchiopyle und Zentralstacheln entspringen an den Armenden je ein, in seltenen Fällen zwei weitere Lateralstacheln, die in der Äquatorebene angeordnet sind. Auch sie haben eine triradiate Basis. Die Winkel zwischen den Armen betragen etwa 120 Grad mit einer schwachen Tendenz zur Verringerung der Winkel beiderseits des Primärarmes. Die Bracchiopyle besteht aus 6 Längsrippen, die mit 6 Reihen einfacher rundlicher Poren alternieren.

Differentialdiagnose: *Halesium irregularis* n. sp. unterscheidet sich von allen anderen *Halesium*-Arten durch das unregelmäßige Muster von Knoten und Poren im Bereich des Zentralfeldes und der Arme.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen						
Lange Arme	200	220	183	222	185	185	200	215
Breite Arme	50	55	35	37	50	55	42	50
Breite Armenden	100	73	66	93	83	111	66	100
Lange Zentralstacheln	80	82	58	74	—	—	—	66
Länge Lateralstacheln	60	73	50	37	66	55	50	66
Breite Bracchiopyle	30	36	33	37	25	—	25	25
BSP Prot. Nr.	5056	5057	5058	5059	5060	5061	5062	5063

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 45, im Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Hallein, Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Schrambach, Trattberg, Regenspitze.

Halesium bipartitum n. sp.
Taf. 11, Fig. 6

Material: 7 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Arme sind vom Zentralfeld aus trapezartig nach distal verbreitert. Die Armenden zeigen eine zusätzliche Verdickung. Die Cortikalschale der Arme ist durch drei Längsrippen, zwei seitliche und eine mediane, gekennzeichnet. Zwischen diesen Rippen verlaufen insgesamt zwei Reihen unregelmäßiger Poren. Der Primärarm trägt eine porate Bracchiopyle und 2 bis 4 Lateralstacheln, die in der Äquatorebene liegen. Sekundär- und Tertiärarm sind gleich gebaut: Beiderseits eines poraten Zentralstachels sitzen Lateralstacheln mit triradiater Basis. Die Armenden sind durch ein unregelmäßiges Muster rundlicher Poren charakterisiert. Die Bracchiopyle ist aus 6 Längsrippen und 6 dazwischenliegenden einfachen Porenreihen aufgebaut. Die Winkel zwischen den Armen betragen etwa 120 Grad.

Differentialdiagnose: *Halesium bipartitum* n. sp. unterscheidet sich von *Halesium quadratum* Pessagno durch die unregelmäßige Anordnung der Poren zwischen den Längsrippen. Die Dimensionen sind gegenüber den anderen *Halesium*-Arten deutlich geringer.

Bemerkung: Die poraten Zentralstacheln sind bei stark korrodierten Exemplaren nur schwer von einer Bracchiopyle zu unterscheiden. Andererseits besteht hier die Möglichkeit der Interpretation eines Übergangszustandes zwischen einem in Auflösung befindlichen Zentralstachel und der beginnenden Bildung einer Bracchiopyle.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen					
Länge Arme	275	240	300	220	170	155	200
Breite Arme	154	120	150	91	100	64	85
Länge Zentralstachel	88	60	—	73	—	—	40
Breite Bracchiopyle	55	40	50	37	42	25	33
BSP Prot. Nr.	5064	5065	5066	5067	5068	5069	5070

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Berrias).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 22, im Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Hallein, Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Halesium sp. A
Taf. 11, Fig. 7

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Armenden sind nach distal keilförmig verbreitert und in der Gehäuseebene abgeflacht. Die Cortikalschale besteht aus einem gleichförmigen Muster unregelmäßig verteilter Knoten und polygonaler Poren. Der Primärarm trägt den Ansatz einer Bracchiopyle. Sekundär- und Tertiärarm besitzen an den Armenden keine Stacheln, sondern nur scharfe Ecken.

Vorkommen: Regenspitze.

Alter: Kimmeridge? – Tithon.

Halesium sp. B
Taf. 11, Fig. 8

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Arme besitzen in ihrem proximalen Abschnitt (vom Zentralfeld bis zur Mitte) eine knotige, mediane Längsrippe, im distalen Teil (von der Mitte bis zum Beginn der Armenden) zwei mediane Längsrippen. Seitlich werden die Arme von jeweils einer knotigen Längsrippe begrenzt. Im proximalen Armteil findet sich ein unregelmäßiges Maschenwerk, im distalen ein regelmäßiges Muster quadratischer Poren. Die Armenden sind keilförmig verbreitert. An den beiden Ecken der Armenden sitzt je ein Lateralstachel. Poröse Ansätze von Zentralstacheln und Bracchiopylen sind vorhanden. Das Zentralfeld besteht aus einem unregelmäßigen Muster von Knoten und spongiösem Maschenwerk.

Bemerkung: Teile des Gehäuses lassen sich mit *Halesium quadratum* Pessagno vergleichen. Das unregelmäßig strukturierte Zentralfeld, die Differenzierung der Armskulptur und die poröse Basis von Zentralstacheln oder Bracchiopyle grenzen die Form jedoch davon ab.

Vorkommen: Gartenau

Alter: Tithon

Unterfamilie Angulobracchiinae Baumgartner 1980

Typus-Gattung: *Angulobracchia* Baumgartner 1980

Gattung: *Angulobracchia* Baumgartner 1980

Typus-Art: *Paronaella* (?) *purisimaensis* Pessagno 1971

Angulobracchia heteroporata n. sp.
Taf. 11, Fig. 9–11

Material: 5 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Arme werden seitlich durch zwei knotige Längsrippen begrenzt. Ab der Mitte der Arme schaltet sich in distaler Richtung eine mediane, ebenfalls knotige Längsrippe dazwischen. Im Zentralfeld und im proximalen Armabschnitt liegen große, unregelmäßig umrissene Poren und einige wenige Knoten. Im distalen Armteil sind zwischen den Längsrippen regelmäßig angeordnete triangulare bis rechteckige Porenrahmen entwickelt. Das Gehäuse ist im Bereich des Zentralfeldes am dicksten. Es flacht zu den Armenden hin keilförmig ab. Die Armenden sind leicht verbreitert und besitzen zwei Erscheinungsformen: (1) kugelige Verdikkung mit unregelmäßigem Porenmuster und (2) gerades Ende mit daran anschließender Armverlängerung. Die Armverlängerungen sind an den drei Armen unterschiedlich lang. Es handelt sich um deutlich von den Armen abgegrenzte zylindrische Strukturen mit etwa 10 Rippen, die durch Querleisten miteinander verbunden sind. Dadurch ergeben sich Reihen rechteckiger Porenrahmen. Die Querleisten laufen nicht durch, sondern sind an den Bereich zwischen zwei Rippen gebunden. Daraus resultiert ein unregelmäßiges orthogonales Netzwerk.

Differentialdiagnose: *Angulobracchia heteroporata* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Angulobracchia*-Arten durch den Besitz seiner Porenreihenentwicklung auf der Cortikalschale der Arme: 1. Im Proximalabschnitt einfache Porenreihe. 2. Im Distalabschnitt doppelte Porenreihe. Von *Angulobracchia* (?) *portmanni* Baumgartner unterscheidet sich die Form durch das flache Zentralfeld ohne kissenartige Aufwölbung und Knotenbildung.

Derivatio nominis: Heteros = ungleich, poratus = porig. Es soll der ungleiche Porenreihenverlauf auf den Armen charakterisiert werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen			
Länge Arme	210	200	220	210	170
Breite Arme	33	33	55	50	50
Breite Armverlängerungen	67	67	62	84	80
BSP Prot. Nr.	5040	5041	5042	5043	5044

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 27, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Trattberg, Gartenau, Kaltenhausen.

Angulobracchia media n. sp.
Taf. 11, Fig. 12, 13

Material: 7 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme ist durch eine streng mittig verlaufende knotige Längsrippe gekennzeichnet. Die Arme sind außen von ebenfalls knotigen Längsrippen begrenzt. Das Zentralfeld zeigt ein irreguläres Muster von Knoten und unregelmäßig geformten Poren. Im Armbereich liegen zwischen den Längsrippen zwei Doppelreihen alternierender triangularer Porenrahmen. Die Arme enden undeutlich mit einem stufenartigen Absatz, der zu den Armverlängerungen überleitet. Die an allen Armen entwickelten Armverlängerungen können in zwei verschiedenen Varianten ausgebildet sein: (1) Rechteckige Verlängerung mit unregelmäßigem Porenmuster und Richtungsänderung und (2) berippter Zylinder mit einfachen Reihen rechteckiger Poren zwischen den Längsrippen. Im Bereich der Armenden sind immer zwei in der Äquatorebene liegende Lateralstacheln vorhanden. Mitunter können am Kontakt Armende/Armverlängerung zwei weitere kürzere Stacheln entwickelt sein.

Differentialdiagnose: *Angulobracchia media* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Angulobracchia*-Arten durch die Strukturierung der Cortikalschale der Arme: drei Längsrippen und zwei Doppelreihen alternierender triangularer Porenrahmen, die teils rechteckigen, teils zylindrischen Armverlängerungen und die zwei Lateralstacheln im Bereich der Armenden.

Derivatio nominis: Media = inmitten. Damit wird die in der Mitte der Arme verlaufende Längsrippe hervorgehoben.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen					
Länge Arme	217	172	163	184	185	220	185
Breite Arme	50	43	38	42	42	60	42
Breite Armverlängerungen	67	86	75	67	67	—	—
BSP Prot. Nr.	5045	5046	5047	5048	5049	5050	5051

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Untervalangin).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 39, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Trattberg, Schrambach, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Angulobracchia trifolia n. sp.
Taf. 12, Fig. 1, 2

Material: 5 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Armenden sind sehr breit. Das Porenmuster besteht aus unregelmäßig über die Arme und das Zentralfeld verteilten polygonalen Porenrahmen. Im Bereich der Armenden sind die Poren etwas kleiner.

Differentialdiagnose: *Angulobracchia trifolia* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Angulobracchia*-Arten durch die stark verbreiterten Armenden, die dem Gehäuse einen kleeblattartigen Umriß verleihen und das unregelmäßige Porenmuster.

Derivatio nominis: Trifolium = Klee, Dreiblatt. Der Begriff soll den kleeblattartigen Umriß des Gehäuses charakterisieren.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen			
Länge Arme	160	184	200	200	168
Breite Arme	40	50	54	55	58
Breite Armenden	160	184	139	164	184
BSP Prot. Nr.	5035	5036	5037	5038	5039

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 7, im Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Hallein, Salzburg).

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Angulobracchia latifolia n. sp.
Taf. 12, Fig. 3, 4

Material: 8 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Arme sind sehr kräftig und nach distal keulenförmig oder trapezförmig verbreitert. Das Porenmuster der Cortikalschale der Arme zeigt eine gewisse Regelmäßigkeit insofern, als drei knotige Längsrippen vom Zentralfeld zu den Armenden ziehen. Zwei der Längsrippen begrenzen die Arme seitlich, die dritte verläuft median. Die Längsrippen sind durch Querleisten miteinander verbunden. Die Anordnung der Querleisten ist unregelmäßig, so daß auf jedem Arm insgesamt zwei Reihen ungleich geformter Porenrahmen vorhanden sind. Im Bereich der Armenden sind die Poren kleiner und ungeregelt verteilt. Das Zentralfeld ist flach und zeigt unregelmäßig Knotenbildung.

Differentialdiagnose: *Angulobracchia latifolia* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Angulobracchia*-Arten durch die sehr breiten Arme und Armenden sowie das typische Porenmuster im Armbereich mit zwei Einfachreihen ungleicher Poren.

Derivatio nominis: Latifolius = breitarmig. Damit soll die gegenüber anderen *Angulobracchia*-Arten viel größere Armbreite beschrieben werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen					
Länge Arme	172	180	158	220	190	170	167
Breite Arme	57	60	43	80	59	58	80
Breite Armenden	157	160	129	200	162	167	150
BSP Prot. Nr.	5028	5029	5030	5031	5032	5033	5034

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Obertithon – Berrias).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 7, Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Hallein, Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg.

Angulobracchia mediopulvilla n. sp.
Taf. 11, Fig. 5, 6

Material: 4 Exemplare.

Diagnose: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Arme sind durch eine triradiate Aufwölbung des Zentralfeldes überdeckt. Das Zentralfeld zeigt eine irreguläre Anordnung von Knoten und polygonalen Poren. Die Ausstülpungen des Zentralfeldes ragen in die Armzwischenräume. Die Arme sind in der Mitte keulenförmig verbreitert und nach distal wieder verjüngt. Auf ihrer Oberfläche lassen sich Knoten mit leicht linearer Anordnung feststellen. Im Bereich der Armenden können berippte Ansätze von Armverlängerungen vorhanden sein.

Differentialdiagnose: *Angulobracchia mediopulvilla* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Angulobracchia*-Arten durch die triradiate, über die Arme greifende Aufwölbung des Zentralfeldes und die keulenförmig verbreiterten, nach distal wieder zugespitzten Arme. Die Form zeigt Ähnlichkeiten mit *Dictyastrum spathulatum* Rust (1898), bei welcher das Zentralfeld jedoch nicht triradiat, sondern kreisförmig ist.

Derivatio nominis: Media = mitten, Pulvilla = kleines Kissen. Die Begriffskombination kennzeichnet die kissenartige Aufwölbung des Zentralfeldes.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen		
Länge Arme	167	157	150	160
Breite Arme maximal	100	100	63	100
Durchmesser Zentralfeld	134	172	113	145
BSP Prot. Nr.	5032	5033	5054	5055

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 7, Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Hallein, Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg.

Angulobracchia (?) *portmanni* Baumgartner
Taf. 12, Fig. 7–13

1984 *Angulobracchia* (?) *portmanni* Baumgartner, S. 757, Taf. 2, Fig. 1–3 (Obertithon-Hauterive).
1987 *Angulobracchia* (?) *portmanni* B. Pavsic & Gorican, S. 23, Taf. 2, Fig. 7 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Zentralfeld, Arme und Armenden sind von einem gleichförmigen Muster großer Knoten besetzt, die untereinander durch Stege verbunden sind. Dadurch ergeben sich triangulare bis tetragonale Porenrahmen, die je nach Erhaltungszustand des Stückes und nach Knotendicke kleiner oder größer sein können. Die Arme sind distal keilförmig verbreitert. Es gibt Formen mit und ohne Armverlängerungen. Besonders bei Exemplaren mit Armverlängerungen ist eine schwach lineare Anordnung der Poren erkennbar. Die Armverlängerungen selbst sind unterschiedlich lang und breit sowie mitunter am selben Stück verschiedenartig strukturiert: 1. Die Armverlängerungen sind aus 6 Längsrippen aufgebaut, die mit 6 Reihen einfacher Poren alternieren. 2. Die Armverlängerungen bestehen aus 10–12 Längsrippen zwischen denen spongiöses Maschenwerk auftritt. In einem Fall sitzt am distalen Ende einer Armverlängerung ein asymmetrischer Doppelstachel. Bei anderen Exemplaren entspringen aus den Längsrippen der Armverlängerungen kleine, nach distal gerichtete Sekundärstacheln. Das Zentralfeld der Gehäuse ist deutlich herausgehoben. Die Winkel zwischen den Armen betragen etwa 120 Grad.

Bemerkung: Die Merkmale stimmen mit den Beschreibungen und Abbildungen von *Angulobracchia* (?) *portmanni* (Baumgartner, 1984) gut überein. Unter den Formen der Osterhorngruppe fallen sehr breite Armverlängerungen gerade bei solchen Stücken auf, die über dem Salzstock von Gartenau eingebettet worden sind.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Angulobracchia sp. C Baumgartner
Taf. 13, Fig. 1, 2

1980 *Angulobracchia* sp. C Baumgartner, S. 314, Taf. 10, Fig. 16, 17 (Berrias, Argolis, Griechenland).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Knoten und Poren der Cortikalschale sind im Bereich des Zentralfeldes unregelmäßig verteilt. Auf dem Proximalteil der Arme verlaufen 3 knotige Längsrippen und 2 Porenreihen, auf dem Distalabschnitt 5 Längsrippen und 4 Porenreihen. Die Längsrippen sind durch senkrecht stehende Querstege miteinander verbunden. Die Arme enden an einer knotigen Querleiste und gehen dort in Armverlängerungen über. Diese sind zylindrisch und bestehen aus 10 bis 12 Längsrippen mit dazwischenliegenden Reihen einfacher, rechteckiger Poren. Das Zentralfeld ist flach. Die Winkel zwischen den Armen betragen etwa 120 Grad.

Bemerkung: Die Form paßt gut zu *Angulobracchia* sp. C Baumgartner (1980), die sich durch das flache Zentralfeld von *Angulobracchia* (?) *portmanni* und durch die andersartigen Armverlängerungen von *Angulobracchia digitata* Baumgartner unterscheidet.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Angulobracchia sp. A
Taf. 13, Fig. 3

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Das Porenmuster zeigt teils regelmäßig verlaufende Längsrippen mit dazwischenliegenden Porenreihen, teils unregelmäßige Verteilung von Knoten und Poren. Die Armenden sind trapezförmig verbreitert. Sie besitzen ein irreguläres Muster von Poren und Knoten, das dem der Arme entspricht. Das Gehäuse ist von einem spongiösen Patagium umgeben.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Obertithon.

Angulobracchia sp. B
Taf. 13, Fig. 4

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Dreiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Ränder der Arme sind von einer erhabenen Leiste gesäumt. Die Arme gehen in Form eines Bogens ineinander über. Die Armenden sind kugelig verdickt und zeigen ein unregelmäßiges Muster polygonaler Poren. Das Zentralfeld ist schlecht erhalten, so daß lediglich eine Einsenkung in der Mitte des Gehäuses beschrieben werden kann. Die Armober- und -unterseiten zeigen Ansätze einer medianen Rippe.

Bemerkung: Das Stück zeigt Merkmale von *Angulobracchia digitata* Baumgartner, wie die marginale Leiste der Arme und die kugeligen Armenden. Es unterscheidet sich jedoch von dieser Art durch das Fehlen der Armverlängerungen und die bogenartigen Übergänge zwischen den Armen.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Obertithon.

Angulobracchiinae gen et sp. indet.

Forma 1:
Taf. 13; Fig. 5, 6

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Zweiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme zeigt zwei Doppelreihen wechselständiger triangularer Porenrahmen. Das Zentralfeld wird durch leichte Ausbuchtungen der Kontur und durch ein unregelmäßiges Porenmuster deutlich. Die Armenden sind rautenförmig verbreitert und besitzen ebenfalls ein unregelmäßiges Porenmuster. An den Externseiten der Armenden entspringen zentrale und laterale Primärstacheln.

Bemerkung: Es handelt sich bei diesen Formen um zweiarmige Angulobracchiinen aus der morphologischen Reihe der Gattung *Angulobracchia* Baumgartner. Sie passen zur dreiarmigen Art *Angulobracchia media* n. sp.

Vorkommen: Gartenau, Trattberg.

Alter: Tithon-Berrias.

Forma 2:
Taf. 13, Fig. 7

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Zweiarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme zeigt zwei Doppelreihen wechselständiger triangularer Porenrahmen. Das Zentralfeld wird durch leichte Ausbuchtungen der Kontur und durch ein unregelmäßiges Porenmuster deutlich. Vom Zentralfeld zweigt ein dritter Arm rechtwinklig ab. Er besitzt eine kugelförmige distale Verdickung und hat eine spongiöse Oberfläche. Die Enden der beiden Hauptarme sind ungleich entwickelt. Eines ist rautenförmig verdickt, das andere ist trapezförmig. Beide besitzen ein unregelmäßiges Porenmuster. Am rautenförmigen Ende befindet sich ein zentraler Primärstachel, am trapezförmigen sind kleinere Lateralstacheln unregelmäßig verteilt.

Bemerkung: Es läßt sich eine morphologische Beziehung vom vorliegenden Stück zu dem unter Forma 1, Taf. 13, Fig. 5 aufgeführten Exemplar herstellen. Der rechtwinklig abstehende dritte Arm ist eine weitergewachsene Ausbuchtung des Zentralfeldes, die bei Forma 1 noch nicht in dieser Weise entwickelt ist. Möglicherweise gibt dies Aufschluß über den Wachstumsmodus der vierarmigen Hagiastriden. Bei der Ontogenese könnte zuerst ein zweiarmiges und anschließend über ein rechtwinklig dreiarmiges Stadium das vierarmige Endstadium erreicht werden.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Forma 3:
Taf. 13, Fig. 8

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Vierarmiger Patulibracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme zeigt eine Doppelreihe einfacher Poren, die ein orthogonales Muster bilden. Drei Arme enden mit drei in der Äquatorebene angeordneten triradiaten Primärstacheln. Ein Arm besitzt eine Bracchiopyle.

Bemerkung: Hiermit wird zum erstenmal eine vierarmige Form aus der morphologischen Reihe von *Halesium* Pessagno dokumentiert.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Tithon-Berrias.

Gattung *Tetrarectangulum* n. gen.

Typus-Art: *Tetrarectangulum spinosum* n. sp.

Diagnose: Vierarmiger Angulobracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Das Porenmuster der Gehäuseober- und -unterseite variiert von Doppelreihen einfacher Poren über mehrreihig angeordnete einfache Poren bis zu ungeregelter Verteilung einfacher Poren. Die Arme sind nach distal verjüngt. Sie enden entweder mit einem berippten Primärstachel oder mit einer poraten Armverlängerung, die ihrerseits einen Primärstachel tragen kann.

Differentialdiagnose: *Tetrarectangulum* n. gen. ist die vierarmige Variante der morphologischen Reihe der An-

gulobracchiinae. Sie besitzt einen patulibracchiiden Armquerschnitt. Es gibt keine Bracchiopyle. Die Porenmuster entsprechen denen von *Halesium* und *Angulobracchia*.

Derivatio nominis: Tetra = vier, Rectangulum = Rechteck. Die Bezeichnungen sollen die Vierarmigkeit des Gehäuses und den charakteristischen Armquerschnitt beschreiben.

Enthaltene Arten: *Tetrarectangulum spinosum* n. sp.
Tetrarectangulum poratum n. sp.
Tetrarectangulum sp. A
Tetrarectangulum sp. B
Tetrarectangulum sp. C

Tetrarectangulum spinosum n. sp.
Taf. 13, Fig. 9, 10

Material: 5 Exemplare.

Diagnose: vierarmiger Angulobracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme besitzt ein regelmäßiges Porenmuster mit einer Doppelreihe einfacher, quadratischer Porenrahmen. Die Längsrippen sind mit durchlaufenden Querleisten untereinander verbunden. Dadurch entsteht ein orthogonales Maschenwerk. Auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen sitzen Knoten. Das Zentralfeld zeigt eine unregelmäßige Verteilung von Knoten. Die Medullarschale ist seitlich sichtbar und besteht aus spongiösem Gewebe. Aus jedem Armende entspringt ein langer triradiater Stachel.

Differentialdiagnose: *Tetrarectangulum spinosum* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Tetrarectangulum*-Arten durch die orthogonale Anordnung der zwei Reihen quadratischer Poren auf der Cortikalschale der Arme.

Derivatio nominis: Spinosum = bestachelt. Damit wird die Ausbildung von insgesamt vier langen Stacheln an den Armenden zum Ausdruck gebracht.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen			
Länge Arme	112	67	67	100	67
Breite Arme	75	45	45	67	50
Länge Stacheln	225	200	200	200	117
BSP Prot. Nr.	5077	5078	5079	5080	5081

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Regenspitze, Profil R, Probe R 19, auf dem Gratweg von der Feichtenstein-Alm zur Regenspitze.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Gartenau, Marktschellenberg.

Tetrarectangulum poratum n. sp.
Taf. 14, Fig. 1–3

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: Vierarmiger Angulobracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme besitzt ein unregelmäßig ausgebildetes Muster polygonaler Porenrahmen, auf deren Kreuzpunkten Knoten sitzen. Aus den Armenden entspringen porate Armverlängerungen, die aus 6 Längsrippen bestehen und einen hexagonalen Querschnitt haben. Mit den Längsrippen alternieren 6 einfache Reihen rechteckiger Poren. Die Länge der Armverlängerungen ist unterschiedlich und kann die der Arme erreichen.

Differentialdiagnose: *Tetrarectangulum poratum* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Tetrarectangulum*-Arten durch den Besitz eines unregelmäßigen Porenmusters und hexagonaler Armverlängerungen.

Bemerkung: Der Bau der Armverlängerungen entspricht dem der Arme von *Archaeotritrabs* n. gen. Das Wesen der Armverlängerungen als Bracchiopyle-ähnliche Strukturen kann zwar vermutet werden, doch zeigen andere Formen von *Tetrarectangulum*, daß ihre Armverlängerungen mit einem Primärstachel abschließen, den echte Bracchiopylen nicht haben. Baumgartner (1980: 314) dokumentiert hexagonale Armverlängerungen mit gleichem Porenmuster bei dreiarmigen Paronaellen. Im untersuchten Material fällt auf, daß bei gleicher Gesamtgröße des Gehäuses, einschließlich Arme und Armverlängerungen, die Länge der Arme variieren kann. Dies gibt Anlaß zur Vermutung, daß sich im Laufe der Ontogenie von *Tetrarectangulum* zuerst Längsrippen mit hexagonalem Querschnitt und später rechteckige Arme gebildet haben (Abb. 22).

Derivatio nominis: Poratum = porig. Damit soll der porate Bau der Armverlängerungen deutlich gemacht werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Länge Arme	115	117	100	100	75	89
Breite Arme	50	67	60	65	75	66
Lange Armverlängerungen	50	84	80	120	200	220
Breite Armverlängerungen	33	33	40	43	50	55
BSP Prot. Nr.	5071	5072	5073	5074	5075	5076

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Obertithon – Untervalangin).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 47, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Gartenau, Marktschellenberg, Trattberg.

Tetrarectangulum sp. A
Taf. 14, Fig. 4

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Vierarmiger Angulobracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme zeigt eine Reihe rundlicher bis rechteckiger Porenrahmen, an deren Kreuzpunkten große Knoten entwickelt sind. Das Zentralfeld weist eine unregelmäßige Anordnung von Knoten zwischen unterschiedlich geformten Poren auf. Die Arme sind nach distal abgeflacht. Auf den Armenden sitzt je ein langer triradiater Stachel.

Bemerkung: Die Form zeigt Merkmale von *Emiluvia*, wie z. B. die deutliche Knotenbildung an der Basis der Primärstacheln.

Archaeotritrabs gracilis n.sp.

Tetrarectangulum poratum n.sp.

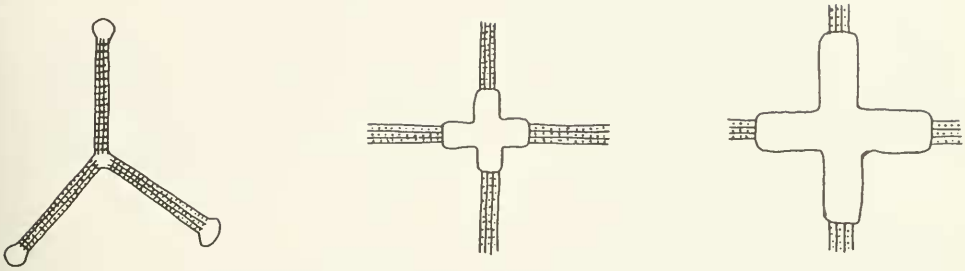


Abb. 22: Vergleich von *Archaeotritrabs* n. gen. mit *Tetrarectangulum* n. gen. Die Oberflächenskulptur der Arme von *Archaeotritrabs gracilis* n. sp. gleicht der der Armverlängerungen von *Tetrarectangulum poratum* n. sp.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Kimmeridge? – Tithon.

Tetrarectangulum sp. B
Taf. 14, Fig. 5

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Vierarmiger Angulobracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme zeigt im proximalen Teil undeutlich mehrere (bis zu vier) Reihen einfacher Poren, die durch Querleisten orthogonal miteinander verbunden sind. Im distalen Abschnitt der Arme werden die Porenreihen auf eine reduziert. Das Zentralfeld ist flach und zeigt wegen der schlechten Erhaltung nur an wenigen Stellen ein regelmäßiges Maschenwerk. Aus jedem Armende entspringt ein langer triradiater Stachel, an dessen Basis zwei besonders große Knoten der Arme sitzen.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Tetrarectangulum sp. C
Taf. 14, Fig. 6

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Vierarmiger Angulobracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Cortikalschale der Arme zeigt eine unregelmäßige Anordnung von einfachen Porenreihen, die bis in das flache Zentralfeld reichen. Aus den Armenden entspringen porate Armverlängerungen, die mit einem triradiaten Stachel abschließen. Die Armverlängerungen bestehen aus 6 Längsrippen, die mit einfachen Porenreihen alternieren. Der stachelartige Abschluß der Armverlängerungen ist so gebaut, daß zuerst zwei nebeneinanderliegende Längsrippen zu einer verschmelzen und die drei daraus resultierenden Rippen den triradiaten Querschnitt am Stachelende ergeben.

Bemerkung: Bei dem Stück in Abb. 6 handelt es sich um das bislang einzige Exemplar des untersuchten Materials, welches das wirkliche Ende der hexagonalen Armverlängerungen zeigt. Damit wird der eventuelle Charakter der Armverlängerungen als Bracchiopylen in Frage gestellt.

Vorkommen: Kaltenhausen.

Alter: Tithon-Berrias.

Tetrarectangulum sp. D
Taf. 14, Fig. 7

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Vierarmiger Angulobracchiide mit rechteckigem Armquerschnitt. Die Arme zeigen zwei bis vier linear angeordnete Porenreihen, die ohne scharfe Grenze in Armverlängerungen mit hexagonalem Querschnitt übergehen. Das Zentralfeld ist kissenartig erhöht und zeigt eine unregelmäßige Verteilung von Knoten und polygonalen Poren. Die Armverlängerungen bestehen aus 6 Längsrippen, die mit 6 einfachen Porenreihen alternieren.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Unterfamilie Staurolonchidae Haeckel 1881 emend. Pessagno 1977a

Typus-Gattung: *Staurolonche* Haeckel 1881

Gattung *Emiluvia* Foreman 1973

Typus-Art: *Emiluvia chica* Foreman 1973

Emiluvia pessagnoi Foreman s. l.

Die Originalabbildung von Foreman (1973) und die Durchlichtaufnahme von Foreman (1975) lassen die beschriebenen Bestimmungsmerkmale kaum erkennen. Pessagno (1977a) bildet im Zuge seiner Emendierung der Gattung *Emi-*

luvia Stücke mit vollkommen anderer Oberfläche ab. Die von BAUMGARTNER et al. (1980) und BAUMGARTNER (1984) beschriebenen Formen entsprechen denen von PESSAGNO.

Das Material der Osterhorngruppe enthält viele Exemplare von *Emiluvia pessagnoi* FOREMAN. Dabei können erfreulicherweise Übergänge zwischen den in der Literatur dokumentierten Formen beobachtet werden. Durch die offensichtliche Existenz einer morphologischen Reihe zwischen beiden Typen wird *Emiluvia pessagoi* FOREMAN s. l. auf dem Unterart-Niveau aufgespalten.

Emiluvia pessagnoi pessagnoi FOREMAN
Taf. 14, Fig. 8–11

1973 *Emiluvia pessagnoi* FOREMAN, S. 262, Taf. 8, Fig. 6 (Oberjura-Unterkreide, Northwest Pacific Basin).

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: Quadratisches, kissenförmiges Gehäuse mit vier triradiaten Primärstacheln und einer kreuzförmigen Porenanordnung auf der Cortikalschale.

Beschreibung: Quadratisches, kissenförmig aufgewölbtes Gehäuse mit vier Primärstacheln. Die Seiten des Quadrates sind leicht konkav. Die Primärstacheln sitzen in den Ecken. Ihr Querschnitt ist triradiat. Das Porenmuster der Cortikalschale zeigt einen kreuzförmigen Charakter: Von der Stachelbasis aus verläuft eine Knotendoppelreihe, die eine einfache Reihe großer rechteckiger bis rundlicher Porenrahmen umschließt, zum Zentrum der Oberfläche und verbindet sich dort mit der Knotendoppelreihe des gegenüberliegenden Stachels. Diese Verbindung ist nicht immer vollständig. Zusammen mit der Knotendoppelreihe der beiden anderen Stacheln wird eine kreuzförmige Skulptur gebildet. Das übrige Maschenwerk ist unregelmäßig ausgebildet und besteht aus unterschiedlich großen polygonalen Poren. Einige Exemplare sind stark korrodiert. Die Cortikalschale ist hier nicht mehr vorhanden und es sind die Strukturen der Medullarschale sichtbar. Die großen Porenrahmen der Cortikalschale sind von einem feinen Porenmuster unterlegt. In jeder großen Pore sind etwa vier kleine Poren des darunterliegenden Skeletts sichtbar. Die Seiten des Gehäuses sind bei einigen Exemplaren von einem spongiösen Patagium umgeben.

Differentialdiagnose: Diese Unterart unterscheidet sich von der Unterart *Emiluvia pessagnoi multipora* n. ssp. durch die regelmäßige Anordnung der Porenrahmen in Form eines die Stacheln verbindenden Kreuzes.

Bemerkung: Die untersuchten Formen zeigen deutlich Übergänge von völlig intakter Cortikalschale mit regelmäßigen Oberflächenstrukturen bis zu stark erodierten Gehäusen mit deutlich erkennbarem Porenmuster der Medullarschale.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon-Berrias.

Emiluvia pessagnoi multipora n. ssp.
Taf. 15, Fig. 1, 2

1977a *Emiluvia pessagnoi* F. PESSAGNO, S. 76, Taf. 5, Fig. 8 (Untertithon, California Coast Ranges).

1980 *Emiluvia pessagnoi* F. BAUMGARTNER et al., S. 53, Taf. 1, Fig. 10 (Oberoxford-Berrias, Argolis, Griechenland).

1984 *Emiluvia pessagnoi* F. BAUMGARTNER, S. 762, Taf. 3, Fig. 3 (Oxford-Berrias).

1984 ?*Halodictya* (?) *hojnosi* R. & S. BAUMGARTNER, S. 767, Taf. 4, Fig. 11 (nicht Fig. 10).

Material: über 50 Exemplare.

Diagnose: Quadratisches, kissenförmiges Gehäuse mit vier triradiaten Primärstacheln und unregelmäßigem Porenmuster.

Beschreibung: Großes quadratisches, kissenförmig gewölbtes Gehäuse mit vier langen, triradiaten Primärstacheln. Die Stacheln sitzen in den Ecken des Quadrates. Das Porenmuster der Cortikalschale besteht aus unregelmäßig verteilten polygonalen Porenrahmen. Bei einigen Exemplaren ist eine schwach lineare Anordnung der Poren erkennbar. Auf den Kreuzpunkten der Porenrahmen sind Knoten entwickelt. Die Seiten des Gehäuses zeigen ein feinporiges Maschenwerk.

Differentialdiagnose: Die Unterart unterscheidet sich von *Emiluvia pessagnoi pessagnoi* FOREMAN durch die unregelmäßige Anordnung der Porenrahmen. Problematisch ist der Vergleich mit der sehr ähnlichen Art *Halodictya hojnosi* RIEDEL & SANFILIPPO (1974), deren Diagnose ein spongiöses patagiumähnliches Maschenwerk im Armbereich fordert. Die von BAUMGARTNER (1984) als *Halodictya* (?) *hojnosi* R. & S. ohne Patagium dokumentierte Form mit kräftigeren Stacheln dürfte jedoch in die Nähe der oben beschriebenen Unterart zu stellen sein.

Bemerkung: Die untersuchten Exemplare lassen eindeutig Übergänge zwischen den beiden Unterarten erkennen. Vor allem bei *Emiluvia pessagnoi multipora* n. ssp. ist die Tendenz zur regelmäßigen Anordnung der Poren im Ansatz zu beobachten.

Derivatio nominis: Multus = viel, Poros = Öffnung, Pore. Für die Kennzeichnung der vielen Poren der Cortikalschale.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp		Paratypen			
Durchmesser Gehäuse diagonal	240	244	245	266	280	220
Länge Stacheln	180	220	240	244	243	177
BSP Prot. Nr.	5082	5083	5084	5085	5086	5087

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Obertithon – Untervalangin).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 39, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Trattberg, Gartenau, Marktschellenberg.

Emiluvia tecta n. sp.

Die Emiluvien der Osterhorngruppe sind vielgestaltig. Neben den großen Formen um *Emiluvia pessagnoi* FOREMAN sind mittelgroße Vertreter aus der Gruppe *Emiluvia antiqua* (RÜST) = *Staurosphaera antiqua* RÜST sehr häufig. Ihre Bestimmung ist mit einem normalen Literaturvergleich nicht

möglich. Die Formen sind durch größtenteils unregelmäßige Knotenanordnungen gekennzeichnet, die nach eingehender Analyse auf verschiedene Grundmuster zurückzuführen sind.

Methode: Um das zugrundeliegende Muster zu erkennen, werden zunächst die Knotentypen auf dem Gehäuse benannt (Abb. 23). Wichtig ist die Konfiguration der Internknoten. Da diese unregelmäßig verteilt sind, werden sie im Bedarfsfall um eine kurze Strecke so weit verschoben, bis ein symmetrisches Knotenmuster entsteht. Es geht bei diesem Vorgang darum, die Entfernung zur symmetrischen Anordnung so kurz wie möglich zu halten.

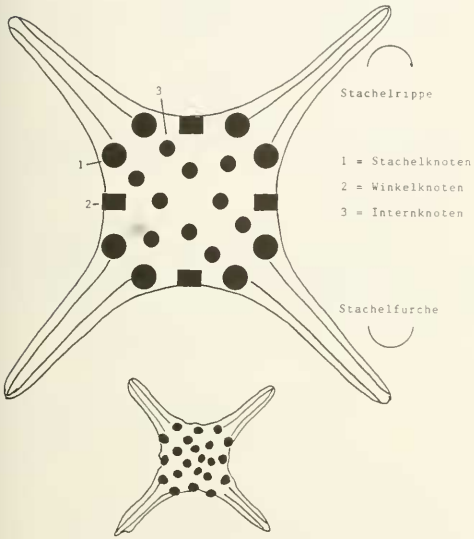


Abb. 23: Benennung der Knoten auf der Cortikalschale von *Emiluvia* (oben) und natürliche Verteilung der Knoten bei *Emiluvia tecta* n. sp. (unten).

1977 *Staurosphaera antiqua* RUST, MUZAVOR, S. 52, Taf. 1, Fig. 8 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1981 *Emiluvia antiqua* (R.), STEIGER, Taf. 14, Fig. 8 (Tithon, Trattberg, Nördliche Kalkalpen, Österreich).

Material: über 100 Exemplare.

Diagnose: Kissenförmiges Gehäuse mit quadratischem Umriß. In jeder Ecke des Quadrates sitzt ein triradiater Stachel. Die Cortikalschale zeigt polygonale Poren und zwischen 19 und 25 marginal regelmäßig und zentral unregelmäßig verteilte Knoten. Einige zusätzliche Knoten sind möglich. Diagnonal sich gegenüberstehende Stacheln sind deckungsgleich. Die Stacheln einer Diagonale sind gegenüber denen der anderen um 180 Grad gedreht angebracht.

Beschreibung: Das quadratische Gehäuse besitzt an den Seiten ein regelmäßiges und im Zentrum der Oberfläche ein unregelmäßiges Muster kugeliger Knoten. Die Anzahl der Knoten schwankt zwischen 19 und 25, konzentriert sich aber auf zwei Maxima mit 20 und 24 Stück. Die Primärstacheln sind triradiat. Sie sind so angeordnet, daß zwei diagonal gegenüberliegende Stacheln deckungsgleich sind: Bei einer Diagonale liegt eine Stachelrippe, bei der anderen die Rippenmulde oben. Das Knotenmuster ist teilweise von dieser Stachelkonfiguration abhängig und gliedert sich wie folgt:

1. Zwei Knoten an der Stachelbasis = Stachelknoten.
2. Ein Knoten im Winkel zwischen den Stacheln = Winkelknoten.
3. Unregelmäßig verteilte Knoten im Inneren der Gehäuseoberfläche = Internknoten.

Das Porenmuster des Gehäuses ist unregelmäßig polygonal.

Differentialdiagnose: *Emiluvia tecta* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Emiluvia*-Arten durch die unregelmäßige Anordnung der Knoten auf der Cortikalschale. *Emiluvia orea* BAUMGARTNER 1984 ist ähnlich, doch unterscheidet sie sich durch ein anderes „verstecktes" Knotengrundmuster mit mehr Internknoten, durch längere Stacheln und durch die doppelte Größe von der oben beschriebenen Art.

Derivatio nominis: Tectus = versteckt. Der Begriff wird zur Charakterisierung der „versteckten" regelmäßigen Knotenanordnung auf der Gehäuseoberfläche verwendet.

Beziehung: *Staurosphaera antiqua* RUST (Originalabbildung von RUST, 1885) und *Emiluvia antiqua* (RUST) (Abbildung von PESSAGNO, 1977a, Taf. 4, Fig. 9) besitzen keine Knoten. Die Rekonstruktion eines Knotenmusters durch die Zuordnung von Kreuzpunkten der Porenrahmen ergibt eine Anordnung, die einem der Knotengrundkonfigurationen (Grundmuster 1) entspricht (Abb. 24). Infolgedessen besteht die Möglichkeit, daß *Staurosphaera antiqua* RUST die Medullarschale von *Emiluvia tecta* n. sp. darstellt. Gegen diese These spricht jedoch, daß aus dem Material der Osterhorngruppe bisher keine Form mit dem Porenmuster von *Staurosphaera antiqua* RUST bekannt ist.

Bemerkung: *Emiluvia tecta* n. sp. beinhaltet 8 Knotengrundmuster, die durch von der Anordnung der Internknoten abhängig sind (Abb. 25). Die Gesamtanzahl aller Knoten des Gehäuses steigt kontinuierlich von 19 auf 25 (ohne 21). Zwei Grundmuster dominieren und sollen auf dem Unterart-Niveau unterschieden werden.

Emiluvia tecta decussata n. ssp.
Taf. 15, Fig. 3

Material: mehr als 50 Exemplare.

Diagnose: *Emiluvia tecta* n. sp. mit einem Internknoten-Muster, das aus 12 Knoten besteht. Die Knoten sind in zwei sich kreuzenden Doppelreihen von je 8 Knoten angeordnet.

Differentialdiagnose: *Emiluvia tecta decussata* n. ssp. unterscheidet sich von den anderen *Emiluvia tecta*-Unterarten durch das charakteristische Muster der Internknoten. Sie entsprechen dem Grundmuster 1 (Abb. 26).

Derivatio nominis: Decussatus = kreuzförmig. Damit soll die kreuzförmige Anordnung der Knotendoppelreihen gekennzeichnet werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp		Paratypen			
Durchmesser Gehäuse diagonal	157	120	143	128	146	130
Länge Stacheln	114	90	128	140	180	95
BSP Prot. Nr.	5088	5089	5090	5091	5092	5093

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Untervalangin).

Bemerkung zum Alter: *Emiluvia tecta decussata* n. ssp. erweist sich bei der quantitativen Analyse als die dominierende Form der älteren Proben. Ihre Hauptverbreitung liegt demnach im Tithon – Unterberrias.

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 39, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

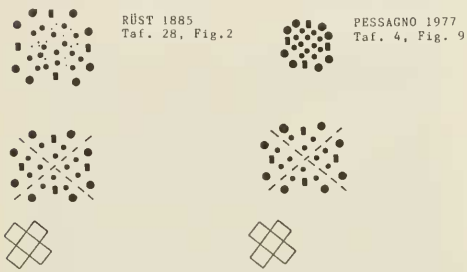


Abb. 24: Rekonstruktion der Internknoten-Grundmuster bei *Staurosphaera antiqua* RÜST und *Emiluvia antiqua* (R.) PESSAGNO. In beiden Formen läßt sich das *Emiluvia tecta*-Grundmuster 1 erkennen.

Emiluvia tecta diagonalis n. ssp.
Taf. 15, Fig. 4

Material: über 50 Exemplare.

Diagnose: *Emiluvia tecta* n. sp. mit einem rekonstruierten Knotenmuster in Form einer diagonal stehenden Doppelreihe mit 4 Knotenpaaren, die von einer Einfachreihe von 2 in der Nähe der Stachelknoten gelegenen Knoten gekreuzt wird (Grundmuster 2, Abb. 26). Die Zahl der Internknoten ist somit 10, die aller Knoten des Gehäuses 22. Die Knotendoppelreihe verläuft, mit einer fraglichen Ausnahme, immer dort, wo sich die Furchen der beiden Primärstacheln gegenüberstehen.

Differentialdiagnose: Die Unterart unterscheidet sich von den anderen durch das oben beschriebene Knotenmuster.

Derivatio nominis: Diagonalis = in Form einer Diagonale. Damit wird auf die diagonal verlaufende Knotendoppelreihe Bezug genommen.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp		Paratypen			
Durchmesser Gehäuse diagonal	120	200	130	150	125	140
Länge Stacheln	110	134	90	113	113	160
BSP Prot. Nr.	5094	5095	5096	5097	5098	5099

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Untervalangin).

Bemerkung zum Alter: *Emiluvia tecta diagonalis* n. ssp. ist in den höheren Profil-Abschnitten vorherrschend. Ihre Dominanz kennzeichnet den Zeitbereich zwischen Oberberrias und Untervalangin.

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 39, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Trattberg, Gartenau, Marktschellenberg.

Emiluvia tecta ssp.

Die nur in Einzelexemplaren vorkommenden Formen mit den übrigen Knotengrundmustern werden in der Reihenfolge steigender Knotengesamtzahl beschrieben.

Grundmuster 3
Taf. 15, Fig. 5

1987 *Emiluvia* sp. PAVSIC & GORICAN, S. 25, Taf. 3, Fig. 8 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Das Knotenmuster besteht aus einer Diagonale von 2 Knotenpaaren, die von einer Einfachreihe von 3 Knoten gekreuzt wird. Die Internknotenzahl ist 7, die Gesamtknotenzahl ist 19. Die Knotendoppelreihe liegt in der Verlängerung der Muldenskulptur der Primärstacheln.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Grundmuster 4
Taf. 15, Fig. 6

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Das Knotenmuster dieser Form besteht aus einer diagonalen Doppelreihe mit 3 Knotenpaaren, die von einer Einfachreihe mit 4 Knoten gekreuzt wird. Dadurch ergibt sich eine Zahl von 8 Internknoten und eine Gesamtzahl von 20 Knoten. Die Doppelreihe verläuft in der Verlängerung der Muldenskulptur der Primärstacheln.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Grundmuster 5
Taf. 15, Fig. 7

1987 *Emiluvia* sp. PAVSIC & GORICAN, S. 25, Taf. 3, Fig. 7 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: In diesem Muster besteht eine Diagonale aus drei, die andere aus zwei Knotenpaaren. Die letztgenannte Diagonale quert die erste in Form einer Einfachreihe aus zwei Knoten. Es entsteht eine Internknotenzahl von 10 und eine Gesamtknotenzahl von 22. Die Primärstacheln mit Muldenstrukturen münden in die Diagonale mit der Knoteneinfachreihe.

Vorkommen: Marktschellenberg.

Alter: Berrias – Untervalangin.

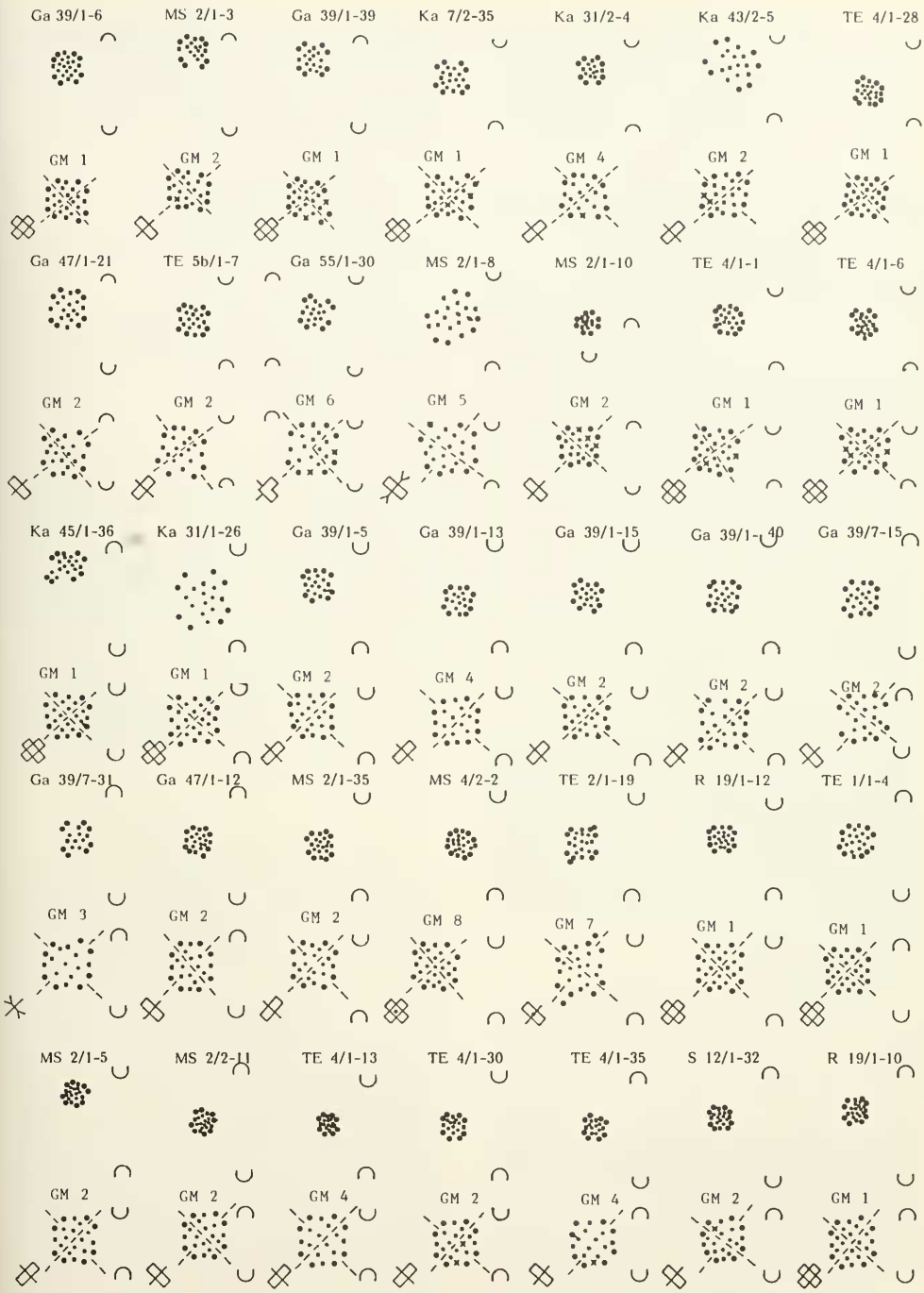


Abb. 25: Knotenkonfiguration und Rekonstruktion der Knoten-Grundmuster bei einigen Gehäusen von *Emiluvia tecta* n. sp. GM = Grundmuster.

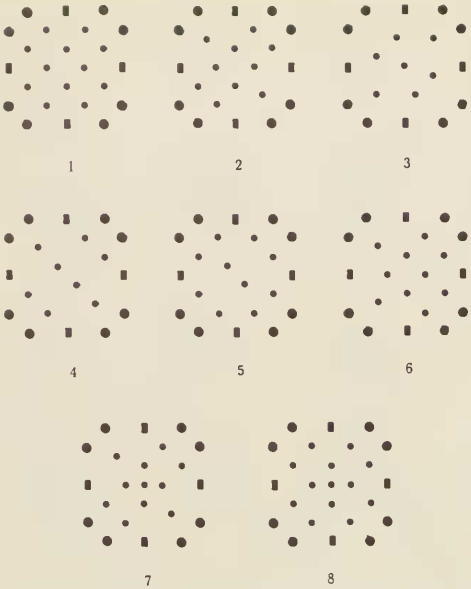


Abb. 26: Die Grundmuster der Internknoten-Anordnung bei *Emiluvia tecta* n. sp.

Grundmuster 6
Taf. 15, Fig. 8

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: In diesem Sonderfall liegen Mulden- und Rippenstrukturen der Primärstacheln nicht diagonal gegenüber, sondern nebeneinander. Die Rekonstruktion des Knotenmusters erweist sich als schwierig. Es läßt sich mit Vorsicht eine gewinkelte Konfiguration erkennen: Zwei Doppelreihen mit 3 je drei Knotenpaaren stehen senkrecht aufeinander und enden im Zentrum. An den beiden anderen Seiten des Kreuzes sitzen jeweils Einzelknoten. Die Internknotenzahl ist 10, die Gesamtknotenzahl ist 22.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Grundmuster 7
Taf. 15, Fig. 9

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Diese Anordnung entspricht dem Grundmuster 2 mit dem Unterschied, daß im Zentrum der Oberfläche ein weiterer Knoten eingebaut ist. Es resultieren 11 Internknoten und eine Gesamtknotenzahl von 23.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Grundmuster 8
Taf. 15, Fig. 10

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Diese Konfiguration entspricht dem Grundmuster 1 mit dem zusätzlichen Auftreten eines zentral gelegenen Knotens. Dadurch ergibt sich eine Zahl von 13 Internknoten. Die Gesamtknotenzahl beträgt 25.

Vorkommen: Marktschellenberg.

Alter: Berrias-Valangin.

Emiluvia hopsoni Pessagno
Taf. 15, Fig. 11

1977a *Emiluvia hopsoni* Pessagno, S. 76, Taf. 4, Fig. 14–16, Taf. 5, Fig. 1–7, Taf. 12, Fig. 15–16 (Untertithon, California Coast Ranges).
1980 *Emiluvia hopsoni* P. Baumgartner et al., Taf. 1, Fig. 9 (Oberjura-Unterkreide, Lombardische Alpen, Nord-Italien).
1981 *Emiluvia hopsoni* P. Kocher, S. 64, Taf. 13, Fig. 6–7 (Kimmeridge-Valangin, Südalpen).
1984 *Emiluvia hopsoni* P. Baumgartner, S. 762, Taf. 3, Fig. 1 (Obercallov-Berrias).

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Quadratisches Gehäuse mit vier triradiaten Primärstacheln in den Ecken der Schale. Die Stacheln sind am Ende gegabelt. Das Knotenmuster der Cortikalschale ist unregelmäßig.

Bemerkung: Das Knotenmuster der Schale gleicht dem von *Emiluvia tecta* n. sp. Es entspricht dem Grundmuster 2 (10 Internknoten, 1 Doppelreihe). Die bei anderen abgebildeten Exemplare können je nach Erhaltungszustand auch in das Schema der Grundmuster eingeordnet werden: Pessagno 1977, Taf. 4, Fig. 15 = Grundmuster 3, Baumgartner et al., Taf. 1, Fig. 9 = Grundmuster 5). Dadurch ergibt sich das Problem, ob *Emiluvia hopsoni* Pessagno möglicherweise eine ökologisch bedingte Variante von *Emiluvia tecta* n. sp. ist.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Familie Pentasphaeridae Squinabol 1904
Typus-Gattung: *Pentasphaera* Squinabol 1904

Gattung *Pentasphaera* Squinabol 1904
Typus-Art: *Pentasphaera longispina* Squinabol 1904

Pentasphaera sp.
Taf. 15, Fig. 12

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Fünfzähliges, scheibenförmiges Gehäuse mit unregelmäßigem Muster polygonaler Poren. 5 Primärstacheln sind in der Äquatorebene angeordnet. Ihr Querschnitt ist triradiat. Die Stachelbasis ist kompliziert gebaut. Der Stachel sitzt mit 6 schmalen Rippen auf dem Gehäuse. Zwei benachbarte Rippen verbinden sich nach distal zu einer großen, bis zum Stachelende verlaufenden Rippe. Am Beginn der 6 kleinen Rippen sitzt jeweils ein Stachelknoten. Das Gehäuse erhält eine bilaterale Symmetrie dadurch, daß drei Stacheln mit ihren Rippen und zwei mit ihren Furchen in die Gehäuseoberfläche laufen. Die Symmetrieebene liegt zwischen zwei Stacheln, deren Rippen nach oben stehen, und verläuft

auf der anderen Gehäuseseite longitudinal durch den dritten derartigen Stachel. Die Gehäuseoberfläche zeigt neben dem polygonalen Porenmuster unregelmäßig verteilte Knoten.

Vorkommen: Regenspitze.

Alter: Oxford – Kimmeridge. Tithon.

Unterordnung Nassellariina Ehrenberg 1875

Familie Stichocapsidae Haeckel 1881

Typus-Gattung: *Stichocapsa* Haeckel 1881

Gattung *Stichocapsa* Haeckel 1881

Typus-Art: *Stichocapsa jaspidea* Rust 1885

Stichocapsa sp. aff. *S. decora* Rust
Taf. 16, Fig. 1

1885 *Stichocapsa decora* Rust, S. 319, Taf. 17, Fig. 4 (Oberjura, Westschweiz).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Längliches Gehäuse mit etwa 7 Segmenten. Das letzte Segment ist kugelig und zeigt 17 senkrecht verlaufende Reihen wechselständiger hexagonaler Poren. Die Segmente des Gehäusevorderabschnitts besitzen ein orthogonales Gittermuster. Das vorderste Drittel der Schale ist glatt und porenlos.

Bemerkung: Gegenüber dem Originalmaterial von Rust (1885) enthält die vorliegende Form mehr senkrechte Porenreihen auf dem letzten Segment.

Vorkommen: Kaltenhausen.

Alter: Obertithon.

Familie Syringocapsidae Pessagno 1977a

Typus-Gattung: *Syringocapsa* Neviani 1900

Die Familie Syringocapsidae wird von Pessagno (1977a) aus der Unterfamilie Syringocapsinae Foreman (1973) gebildet. Die Syringocapsinae im Sinne von Foreman sind in der Familie der Amphipyndacidae Riedel (1967) eingeordnet. Pessagno (1977a: 90) bemerkt richtig die geringe Ähnlichkeit der Syringocapsen mit *Amphipyndax* Foreman und stellt sie in eine eigene Familie. Darin sind mehrsegmentige Cyrtoidea mit sehr kleinen Segmenten im Vorderteil und einem sehr großen letzten Segment eingeschlossen. Ein Porentubus kann vorhanden sein oder fehlen. Enthaltene Gattungen sind *Syringocapsa* Neviani, *Sethocapsa* Haeckel, *Podocapsa* Rust, *Dibolachras* Foreman, *Podobursa* Wisniowski, *Trisyringium* Vinassa und *Urocyrtis* Pantanelli.

In der Literatur und am Material der Osterhorngruppe lassen sich zwei Gruppierungen innerhalb der Syringocapsidae feststellen. Eine Gruppe besteht aus Formen, bei denen Gattungen sehr große Ähnlichkeiten aufweisen und sich nur im Vorhandensein oder dem Fehlen eines Porentubus unterscheiden, z. B. *Sethocapsa trachyostraca* Foreman (ohne Porentubus) und *Syringocapsa lucifer* Baumgartner (mit Porentubus) oder *Sethocapsa leiostraca* Foreman mit und ohne Porentubus. Die zweite Gruppe beinhaltet Formen, die ausschließlich mit Porentubus in Erscheinung treten.

Im folgenden wird die erstgenannte Gruppe weiterhin unter der Familien-Bezeichnung Syringocapsidae im Sinne von Pessagno geführt.

Gattung *Syringocapsa* Neviani 1900

Typus-Art: *Theosyringium robustum* Vinassa 1900

Syringocapsa lucifer Baumgartner
Taf. 16, Fig. 2, 3

1984 *Syringocapsa lucifer* Baumgartner, S. 786, Taf. 9, Fig. 5 (Berrias, Cittiglio, Nord-Italien).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Sehr großes Gehäuse mit 6 Segmenten. Die ersten 5 Segmente bilden einen konischen Abschnitt. Die Cephalis ist immer glatt und porenlos. Bei einigen Exemplaren sind die ersten 3 Segmente mit einer Deckschicht überzogen: die übrigen Segmente sind spongiös. Das 6. Segment ist halbkugelig und zweimal so hoch wie die vorhergehenden zusammen. Seine spongiöse Oberfläche besteht aus unterschiedlich großen rundlichen Poren, die in Zweier-, Dreier- und Vierergruppen von größeren, polygonalen Rahmen umgeben sind. Auf den Kreuzpunkten dieser Rahmen sitzen, unregelmäßig verteilt, kurze Stacheln mit rundem Querschnitt. Auf der Unterseite des Gehäuses entspringt ein Postabdominaltubus, der direkt am Kontakt zum letzten Segment das gleiche Porenmuster wie dieses zeigt und im weiteren Verlauf porenlos endet.

Bemerkung: *Syringocapsa lucifer* Baumgartner besitzt im Bereich des segmentierten Gehäuses die gleichen Oberflächenmerkmale wie *Sethocapsa trachyostraca* Foreman. Die Form unterscheidet sich nur durch ihre Größe und den Postabdominaltubus. Möglicherweise handelt es sich bei *Syringocapsa lucifer* Baumgartner um reproduktive Gehäuse von *Sethocapsa trachyostraca* Foreman.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon-Berrias.

Syringocapsa agolarium Foreman
Taf. 16, Fig. 4, 5

1973 *Syringocapsa agolarium* Foreman, S. 268, Taf. 1, Fig. 5, Taf. 16, Fig. 17 (Valangin-Hauterive, Northwest Pacific Basin).
1984 *Syringocapsa agolarium* F. Baumgartner, S. 786, Taf. 9, Fig. 3–4 (Berrias-Hauterive).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Spindelförmiges Gehäuse mit 3 Segmenten und einem kurzen Porentubus. Cephalis und Thorax bilden einen konischen Proximalteil. Das Abdomen ist kugelig und besitzt ein reguläres Muster hexagonaler Porenrahmen und unregelmäßig verteilte Stacheln. Der Porentubus hat ebenfalls hexagonale Poren und zeigt die gleiche Form wie der Proximalteil.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Syringocapsa coronata n. sp.
Taf. 16, Fig. 6, 7

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: Große Gehäuse mit 3 Segmenten, konzentrisch angeordneten Porenreihen, einem Stachelring und einem kurzen Postabdominaltubus.

Beschreibung: Die Cephalis trägt ein kleines Apikalhorn. Der Thorax ist ringförmig und hat zwei Porenreihen. Das Abdomen ist doppelt so breit und so hoch wie Cephalis und Thorax zusammen. Oberhalb des Äquators sitzen etwa 10 mittellange rundliche Stacheln in einer Ebene. Das Porenmuster besteht aus hexagonalen Porenrahmen, die axial konzentrisch angeordnet sind. Die größten Poren liegen äquatorial. Der Porentubus ist kurz, etwa schmäler als der Thorax, und mit großen hexagonalen Porenrahmen versehen.

Differentialdiagnose: Die Art unterscheidet sich von den anderen *Syringocapsa*-Arten durch die konzentrisch angelagerten Porenreihen des Abdomens und den Stachelkranz, der in einer Ebene oberhalb des Äquators liegt.

Derivatio nominis: Corona = Krone. Nach dem kronenartigen Stachelkranz des Abdomens.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Höhe Gehäuse	550	525	350	400	220	300
Höhe Abdomen	275	225	150	150	110	150
Breite Abdomen ohne Stacheln	450	475	220	220	140	220
Durchmesser Poren äquatorial	25	20	—	—	—	—
BSP Prot. Nr.	5163	5164	5165	5166	5167	5168

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Berrias).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 53, Steinbruch Gartenau bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Gartenau.

Syringocapsa sp. aff. *S. coronata* n. sp.

Die hohe Variabilität der mit *Syringocapsa coronata* n. sp. verwandten Formen drückt sich in kleinen Unterschieden in den Porenmustern, der Länge des Porentubus und in der Bestachelung aus. Es seien hier drei Formen beschrieben:

Forma 1:
Taf. 16, Fig. 8, 9

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Birnenförmiges Gehäuse mit 3 Segmenten, einem Stachelkranz und einem geschlossenen Postabdominaltubus. Die Cephalis ist porat und trägt ein kurzes Apikalhorn. Der Thorax hat eine konvexe Außenseite und zeigt ein unregelmäßiges Porenmuster. Das Abdomen ist das breiteste und höchste Segment des Gehäuses. Es besitzt hexagonale Porenrahmen, die nicht regelmäßig angeordnet sind. In seinem Äquatorialbereich ist ein Stachelkranz mit etwa 10 Stacheln angebracht. Der Postabdominaltubus ist kurz und ungefähr so hoch wie Cephalis und Thorax zusammen. Seine Porenrahmen sind hexagonal.

Bemerkung: Die Form hat die Proportionen, das Apikalhorn, den Stachelkranz, den Porenumriß und den Porentubus wie *Syringocapsa coronata* n. sp. Unterschiede bestehen darin, daß das Abdomen kleiner ist und daß die Poren nicht in konzentrischen Reihen angeordnet sind. Die Poren sind größer als bei *Syringocapsa agolarium* Foreman.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Forma 2:
Taf. 16, Fig. 10

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Das Gehäuse besteht aus 3 Segmenten. Cephalis und Thorax bilden einen flachkonischen Proximalteil. Das Abdomen ist halbkugelig. Es zeigt ein regelmäßiges Muster hexagonaler Poren, die axial in konzentrischen Reihen angeordnet sind. Oberhalb des Äquators sitzen vereinzelt kleine Stacheln. Das Abdomen geht ohne scharfe Grenze in einen kurzen geschlossenen Postabdominaltubus über.

Bemerkung: Die Form hat durch die konzentrischen Porenreihen, den Porenumriß und die über dem Äquator sitzenden Stacheln große Ähnlichkeit mit *Syringocapsa coronata* n. sp. Sie ist nur kleiner und ihre Merkmale sind weniger deutlich ausgeprägt. Bei diesem Exemplar könnte es sich um eine juvenile Form von *Syringocapsa coronata* n. sp. handeln.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Forma 3:
Taf. 16, Fig. 11

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Gehäuse mit 3 Segmenten und einem langen Postabdominaltubus. Die Cephalis besitzt zwei Hörner. Der Thorax ist porat und flachkonisch. Das Abdomen ist halbkugelig und durch einen Knick in der Kontur deutlich vom Proximalteil des Gehäuses abgegrenzt. Seine Oberfläche besteht aus axial konzentrisch angeordneten Reihen hexagonaler Poren. Der Porentubus ist lang, geschlossen und deutlich vom Abdomen abgesetzt. Sein Porenmuster gleicht dem des Abdomens.

Bemerkung: Die Form entspricht zwar vom Porenmuster und dem Umriß her *Syringocapsa coronata* n. sp., doch stellen die geteilte Cephalis und der lange Porentubus deutliche Unterschiede dar. Das Exemplar läßt hinsichtlich der Gehäusegliederung Beziehungen zur Gattung *Podobursa* Wisniowski erkennen.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Syringocapsa bulbosa n. sp.
Taf. 16, Fig. 15

Material: 4 Exemplare.

Diagnose: Sehr langes Gehäuse mit 2 (?) Segmenten, einem kugeligen Abdomen und einem Porentubus. Die Cepha-

lis ist konisch, glatt und porenlos. Sie trägt kein Apikalhorn. Das Abdomen besitzt ein hexagonales Porenmuster und hat keine Stacheln. Der Porentubus ist unten offen. Seine hexagonalen Poren sind in einfachen Reihen zuerst gegen den Uhrzeigersinn, schließlich mit der Gehäuseachse angeordnet.

Differentialdiagnose: *Syringocapsa bulbosa* n. sp. unterscheidet sich von den anderen Arten von *Syringocapsa* durch den kurzen konischen Proximalteil und das kugelige, mit hexagonalen Porenrahmen besetzte Abdomen.

Bemerkung: Der segmentierte Teil des Gehäuses entspricht einer stachellosen *Sethocapsa leiostraca* Foreman. Möglicherweise stellt der Porentubus eine Weiterentwicklung des bei *Sethocapsa leiostraca* auftretenden kleinen Zapfens am Gehäuseende dar.

Derivatio nominis: Bulbus = Knolle. Damit wird die Kugelform des Abdomens beschrieben.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen		
Höhe Gehäuse	666	349	640	480
Breite Abdomen	222	215	250	220
Länge Porentubus	421	132	400	200
BSP Prot. Nr.	5159	5160	5161	5162

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Obertithon-Berrias).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 39, Steinbruch Gartenau bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Gartenau.

Syringocapsa sp. A
Taf. 16, Fig. 12

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Großes Gehäuse mit 6 bis 7 Segmenten. Die Zahl der Segmente des konischen Proximalteils ist nicht klar ersichtlich, da eine porenlose Deckschicht den Gehäuseanfang überzieht. Das kugelförmige letzte Segment kann als spongiös bezeichnet werden, da es unregelmäßig verteilte, meist polygonale Porenrahmen besitzt. Nach unten geht es in einen schmalen Postabdominaltubus über, der nach distal Rippenbildung zeigt sowie glatt und geschlossen endet.

Bemerkung: Das Gehäuse hat im segmentierten Bereich Merkmale von *Obesacapsula* Pessagno. Es könnte sich um eine reproduktive Form dieser Gattung handeln.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Oberberrias.

Syringocapsa sp. B
Taf. 16, Fig. 13, 14

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Gehäuse mit 3 Segmenten und 3 langen triradiaten Stacheln. Die Cephalis ist kugelig und glatt. Der Thorax ist feinporig. Das Abdomen hat subtriangularen Querschnitt. Seine Oberfläche zeigt polygonale Porenreihen, die axial konzentrisch angeordnet sind. Die Stacheln sind oberhalb des Äquators angebracht und nach proximal orientiert. Die Porenrahmen sind hexagonal. Das Abdomen geht allmählich in einen kurzen Porentubus mit ebenfalls hexagonalen Poren über.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Tithon-Berrias.

Gattung *Podocapsa* Rust 1885, emend. Foreman 1973

Typus-Art: *Podocapsa guembeli* Rust 1885

Podocapsa amphitreptera Foreman
Taf. 17, Fig. 1

1973 *Podocapsa amphitreptera* Foreman, S. 267, Taf. 13, Fig. 11 (Oberjura-Unterkreide, Northwest Pacific Basin).
1975 *Podocapsa amphitreptera* F. – Foreman, S. 617, Taf. 6, Fig. 15 (Berrias-Valangin, Shatsky Rise, Nord Pazifik).
1977 *Podocapsa amphitreptera* F. – Muzavor, S. 112, Taf. 7, Fig. 4 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1980 *Podocapsa amphitreptera* F. – Baumgartner et al., S. 61, Taf. 3, Fig. 8–9 (Kimmeridge-Berrias, Argolis, Griechenland, Sizilien).
1981 *Podocapsa amphitreptera* F. – Kocher, S. 86, Taf. 15, Fig. 20 (Kimmeridge-Berrias, Südalpen).
1982 *Podocapsa amphitreptera* F. – Yao et al., Taf. 4, Fig. 29 (Oberjura, Südwest-Japan).
1984 *Podocapsa amphitreptera* F. – Schaaf, S. 90, Taf. 2, Fig. 1–3 (Oberjura-Untervalangin).
1984 *Podocapsa amphitreptera* F. – Baumgartner, S. 780, Taf. 7, Fig. 9–10 (Oberoxford-Mitteltithon).

Material: über 50 Exemplare.

Beschreibung: Das Gehäuse besteht aus nach distal größer werdenden Segmenten. Das Abdomen ist kugelförmig. Von ihm entspringen vier längliche, tubenförmige Fortsätze. Drei Fortsätze liegen leicht nach proximal gerichtet annähernd in der Äquatorialebene des Abdomens, während der vierte Fortsatz, der Terminaltubus, axial sitzt und die distale Verlängerung des Gehäuses darstellt. Alle Fortsätze enden mit einem stumpfen Stachel. Abdomen und Fortsätze sind von fast gleich großen polygonalen, meist hexagonalen Poren durchsetzt. Das Porenmuster besteht aus geraden oder leicht gebogenen Reihen. Cephalis und Thorax sind deutlich vom Abdomen abgesetzt, erscheinen aber selbst miteinander verschmolzen. Sie sind porös. Das Porenmuster dieser Segmente ist unregelmäßig ausgebildet. Die Porengröße ist geringer, als die des Abdomens und der Fortsätze.

Bemerkung: Das Studium der Exemplare von *Podocapsa amphitreptera* Foreman 1973 zeigt, daß gewisse Ähnlichkeiten zu *Podobursa*- und *Eusyringium*-Arten bestehen. Die Ausbildung des Terminaltubus, die Anordnung und die Richtung der Lateralfortsätze bestätigen dies. Es ist möglicherweise gerechtfertigt, den Terminaltubus von *Podocapsa amphitreptera* als viertes Segment anzusehen und die Form zu den Eucyrtidiiden zu stellen. Dadurch wäre eine Einbeziehung der Gattung in das Eucyrtidiiden-Schema möglich.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Gartenau, Kaltenhausen.

Alter: Oxford – Kimmeridge ?, Tithon – Berrias.

Parapodocapsa n. gen.

Typus-Art: *Parapodocapsa furcata* n. sp.

Diagnose: Das Gehäuse besteht aus drei nach distal größer werdenden Segmenten. Das Abdomen ist kugelig und besitzt drei langgestreckte, tubenförmige, porentragende Fortsätze. Thorax und Cephalon sitzen zentral auf dem Abdomen und sind von diesem und voneinander selbst durch Einschnürungen deutlich abgesetzt. Zwei der Fortsätze sind zueinander gebogen. Der Verlauf des dritten Fortsatzes ist gerade. Der Winkel zwischen den Fortsätzen ist annähernd 120 Grad.

Differential-Diagnose: *Parapodocapsa* n. gen. unterscheidet sich von *Podocapsa* Rust 1885 emend. Foreman 1973 durch das Fehlen eines Terminaltubus. Die Anordnung der Fortsätze ist im Gegensatz zu *Podocapsa* derart, daß zwei der Fortsätze zueinander gebogen sind und der dritte Fortsatz gerade verläuft.

Enthaltene Art: *Parapodocapsa furcata* n. sp.

Parapodocapsa furcata n. sp.
Taf. 17, Fig. 2–4

Material: 5 Exemplare.

Diagnose: Das Gehäuse besteht aus drei nach distal größer werdenden Segmenten. Cephalon und Thorax sind aus jeweils einem Porenring aufgebaut. Das kugelige Abdomen und die drei von ihm ausgehenden Fortsätze sind überall von Poren durchsetzt. Die Porengröße ist auf allen Segmenten des Gehäuses annähernd gleich. Die Poren sind rundlich und liegen in hexagonalen Porenrahmen. Die Abdominalfortsätze sind tubenförmig und langgestreckt. Auf ihnen liegen die Poren in geraden, leicht verdrehten Reihen. Zwei der Fortsätze sind zueinander gebogen. Der dritte Fortsatz ist meistens kürzer und zeigt geraden Verlauf. Die Abdominalfortsätze besitzen im Bereich ihrer Befestigung am Abdomen eine deutliche Verdickung. Ihre Distalenden sind stumpf, wobei an diesen Stellen das deutliche Porenmuster fehlt. Der Distalbereich des Abdomens ist halbkugelig.

Differential-Diagnose: Die bisher gefundenen Exemplare sind in ihrem Aufbau alle gleich. Eine gewisse Ähnlichkeit besteht mit *Podocapsa haeckeli* Rust 1885 (siehe Bemerkung).

Bemerkung: Wahrscheinlich handelt es sich bei *Parapodocapsa furcata* n. sp. um die von Rust 1885 beschriebene Art *Podocapsa haeckeli*. Die Dimensionen der beiden Formen stimmen annähernd überein. Weitere Gemeinsamkeiten sind die Anzahl, die stumpfen Distalenden und die gebogenen Porenreihen der Fortsätze. Die Beschreibung von Rust geht jedoch von einer grundlegend anderen Gliederung des Gehäuses aus. Seine Abbildung (Taf. 36, Fig. 7) ist von der Morphologie von *Parapodocapsa furcata* deutlich verschieden. Es fehlen Cephalis und Thorax, und der Verlauf der beiden längeren Fortsätze („Basalfortsätze") ist nicht gekrümmt, sondern gerade. Die Illustration zeigt möglicherweise die Ansicht des Distalteiles des Gehäuses, bei dem das Porenmuster des Abdomens gleichmäßig in das der Fortsätze übergeht. Cephalis und Thorax liegen auf der anderen Seite des Gehäuses.

Rust beschrieb *Podocapsa* zuerst als Monocyrtide (1885) und später als Dicyrtide (1898). Foreman (1973) emendierte die Gattung und vergrößerte die geforderte Segmentanzahl auf drei, wobei der Distalteil des Abdomens durch das Vorhandensein eines Terminaltubus definiert war.

Die vorliegenden Formen können keiner der gefaßten Gattungs-Definitionen von *Podocapsa* zugeordnet werden. Sie sind auch nicht mit der Art *Podocapsa haeckelii* Rust 1885 vergleichbar. Aus diesen Gründen ist eine Neubeschreibung notwendig.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp		Paratypen		
Länge Gehäuse	160	—	130	—	125
Länge gebogene Fortsätze	220	225	240	250	140
Länge gerader Fortsatz	150	210	150	125	—
Breite Gehause zwischen gebogenen Fortsätzen	425	500	410	475	360
Breite Fortsätze					
proximal	65	75	65	65	50
distal	40	50	50	35	35
Durchmesser Poren	10	10	12	10	10
BSP Prot. Nr.	5132	5133	5134	5135	5136

Stratum typicum: Aptychen-Schichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) der Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias)

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 39, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Gattung *Sethocapsa* Haeckel 1881

Typus-Art: *Sethocapsa cometa* (Pantanelli) Rüst 1885

Sethocapsa cetia Foreman
Taf. 17, Fig. 5–8

1973 *Sethocapsa cetia* Foreman, S. 267, Taf. 12, Fig. 1, Taf. 16, Fig. 19 (Oberjura-Unterkreide, Northwest Pacific Basin).
1975 *Sethocapsa cetia* F. Foreman, S. 617, Taf. 2 K, Fig. 1, Taf. 6, Fig. 14 (Berrias-Valangin, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1977 *Sethocapsa cetia* F. Muzavor, S. 114, Taf. 5, Fig. 4 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1978 *Sethocapsa cetia* F. Foreman, S. 749, Taf. 2, Fig. 1 (Oxford-Hauterive, Cape Verde Basin, Nordatlantik).
1980 *Sethocapsa cetia* F. Baumgartner et al., S. 61, Taf. 3, Fig. 14 (Oberkimmeridge-Unterhauterive, Lombardische Alpen, Nord-Italien).
1981 *Sethocapsa cetia* F. Kocher, S. 89, Taf. 16, Fig. 4–5 (Untertithon-Valangin, Südalpen).
1981 *Sethocapsa cetia* F. Steiger, Taf. 14, Fig. 6 (Tithon, Trattberg, Nördliche Kalkalpen, Österreich).
1984 *Sethocapsa cetia* F. Baumgartner, S. 784, Taf. 8, Fig. 13 (Kimmeridge-Unterhauterive).
1987 *Sethocapsa cetia* F. Pavsic & Gorican, Taf. 4, Fig. 9 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Großes Gehäuse mit 4–5 Segmenten. Die Cephalis ist porenlos. Der Thorax zeigt bei einigen Exemplaren eine Porenreihe. Das dritte Segment ist ringförmig und besitzt rundliche Poren. Das vierte Segment ist ebenfalls ringförmig und besteht aus einer Reihe porater Höcker. Das

fünfte und letzte Segment etwa doppelt so hoch, als alle vorhergehenden Segmente zusammen. Seine Form ist kugelig. Die Oberfläche ist durch zahlreiche porate Höcker charakterisiert. Es befinden sich etwa 27 Höcker auf jeder Halbseite. Auf der Unterseite des letzten Segments ist eine kleine runde Öffnung sichtbar. Aufgebrochene Exemplare lassen erkennen, daß auch die Unterseite des vierten Segments eine derartige Öffnung besitzt.

Bemerkung: In der Originalbeschreibung betont FOREMAN (1973) das Fehlen der Offnung auf der Unterseite des Gehäuses. Im Material der Osterhorngruppe kann eine solche Öffnung bei *Sethocapsa cetia* FOREMAN jedoch nachgewiesen werden.

Vorkommen: Trattberg, Schmittenstein, Kaltenhausen, Schrambach, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Sethocapsa polyedra n. sp.
Taf. 17, Fig. 9–10

1977a ? *Obesacapsula cetia* (FOREMAN) PESSAGNO, S. 87, Taf. 11, Fig. 4 (Mitteltithon-Berrias, California Coast Ranges).
1977b ? *Obesacapsula cetia* (F.) PESSAGNO, S. 52, Taf. 9, Fig. 11 (Berrias-Valangin, California Coast Ranges).

Material: 8 Exemplare.

Diagnose: Großes Gehäuse mit 4 Segmenten. Die Cephalis ist porenlos. Der Thorax besteht aus einem relativ glatten poraten Ring. Das 4. Segment ist etwa zweimal so hoch, wie die ersten drei Segmente. Es hat Polyederform. Die Oberflächenstruktur entsteht durch porate Höcker, die durch ein feines Maschengerüst miteinander verbunden sind.

Differentialdiagnose: *Sethocapsa polyedra* n. sp. hat Ähnlichkeit mit *Sethocapsa cetia* FOREMAN. Die Formen unterscheiden sich aber dadurch, daß *Sethocapsa polyedra* n. sp. größer ist, als *Sethocapsa cetia* F., nur vier Segmente und eine polyedrische Oberfläche hat.

Bemerkung: *Sethocapsa polyedra* n. sp. ist jünger als *Sethocapsa cetia* F. Es ist anzunehmen, daß *Sethocapsa polyedra* n. sp. aus *Sethocapsa cetia* F. hervorgegangen ist.

Dimensionen: in Mikron.

	Holotyp	Paratypen				
Höhe Gehäuse	418	440	500	480	440	500
Höhe Abdomen	317	320	400	400	350	400
Breite Abdomen	350	380	400	400	400	400
BSP Prot. Nr.	5105	5106	5107	5108	5109	5110

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Untervalangin).

Locus typicus: Marktschellenberg, Profil MS, Probe MS 4, alter Steinbruch an der alten Straße Marktschellenberg-Berchtesgaden, südlicher Ortsausgang.

Vorkommen: Marktschellenberg.

Sethocapsa leiostraca FOREMAN
Taf. 17, Fig. 11, 12

1973 *Sethocapsa leiostraca* FOREMAN, S. 268, Taf. 12, Fig. 5–6 (Oberjura-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).
1975 *Sethocapsa leiostraca* F. FOREMAN, S. 617, Taf. 2Y, Fig. 5 (Tithon-Alb, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1980 *Sethocapsa trachystraca* F. BAUMGARTNER et al., S. 61, Taf. 6, Fig. 2 (Oberjura, Argolis, Griechenland).
1981 *Sethocapsa leiostraca* F. KOCHER, S. 89, Taf. 16, Fig. 6 (Obercallov-Untertithon, Südalpen).
1984 *Sethocapsa leiostraca* F. BAUMGARTNER, S. 784 (Callov-Hauterive).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Kegelförmige glatte und porenlose Cephalis. Das zweite und letzte Segment ist mindestens viermal so hoch wie der Proximalteil. Es ist kugelförmig und hat ein regelmäßiges Muster hexagonaler Porenrahmen, in deren Innerem rundliche Poren zu erkennen sind. An einigen Kreuzpunkten der Porenrahmen sitzen ohne regelmäßige Verteilung unterschiedlich lange Stacheln mit kreisrundem Querschnitt.

Bei wenigen Exemplaren ist im Zentrum der Unterseite ein etwas längerer Stachel angebracht.

Bemerkung: *Sethocapsa leiostraca* F. bekommt durch den Zentralstachel auf der Gehäuseunterseite ein „syringocapsides" Aussehen.

Vorkommen: Regenspitze, Schmittenstein, Trattberg, Schrambach, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Sethocapsa trachyostraca FOREMAN
Taf. 17, Fig. 13

1973 *Sethocapsa trachyostraca* FOREMAN, S. 268, Taf. 12, Fig. 4 (Valangin-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).
1975 *Sethocapsa trachyostraca* F. FOREMAN, S. 617, Taf. 27, Fig. 3, 4 (Valangin-Hauterive, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1977 *Sethocapsa trachyostraca* F. MUZAVOR, S. 119, Taf. 6, Fig. 5 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen Bayern).
1978 *Sethocapsa trachyostraca* F. FOREMAN, S. 749, Taf. 1, Fig. 18 (Valangin/Hauterive, Cape Verde Basin, Nord-Atlantik).
1981 *Sethocapsa trachyostraca* F. SCHAAF, S. 437, Taf. 23, Fig. 1a, b (Oberbarrême, Mid Pacific Mountains).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Großes Gehäuse mit 4 Segmenten. Die ersten drei Segmente bilden ein Kegel. Das letzte Segment ist kugelförmig und ist etwa eineinhalbmal so hoch wie die drei vorhergehenden. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Die Segmente 2 und 3 sind ringförmig und zeigen kleine, dichtstehende Poren. Das große letzte Segment ist grobporig. Die Poren sind ungleich groß und unregelmäßig verteilt. Die rauhe Oberfläche ist mit zahlreichen kurzen Stacheln besetzt.

Vorkommen: Trattberg, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Sethocapsa uterculus (PARONA)
Taf. 17, Fig. 14

1890 *Theocapsa uterculus* PARONA, S. 168, Taf. 5, Fig. 17 (Oberjura, Cittiglio, Laveno, Nord-Italien).
1975 *Sethocapsa* sp. cf. *Theocapsa uterculus* P. FOREMAN, S. 617, Taf. 21, Fig. 21–22 (Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1978 *Sethocapsa* sp. cf. *Theocapsa uterculus* P. FOREMAN, S. 749, Taf. 2, Fig. 8 (Valangin/Hauterive, Cape Verde Basin, Nord-Atlantik).
1981 *Sethocapsa uterculus* (P.) SCHAAF, S. 437, Taf. 5, Fig. 8a, b, Taf. 26, Fig. 5a, b (Oberbarrême, Mid Pacific Mountains).
1984 *Sethocapsa uterculus* (P.) BAUMGARTNER, S. 784, Taf. 8, Fig. 14 (Hauterive).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Relativ kleines Gehäuse mit 4 Segmenten. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Der Thorax ist ein ringförmiges Segment mit etwa 8 Höckern. Das dritte Segment ist im oberen Teil mit Höckern besetzt, im unteren Teil ist es glatt. Das vierte Segment ist kugelig und hat die doppelte Höhe der drei proximalen Segmente insgesamt. Seine Oberfläche zeigt eine Vielzahl regelmäßig angeordneter Höcker. Sie bilden Quadrate in deren Zentrum je eine Pore sitzt.

Vorkommen: Trattberg, Gartenau.

Alter: Tithon-Berrias.

Sethocapsa accincta n. sp.
Taf. 17, Fig. 15, 16

Material: 8 Exemplare.

Diagnose: Kleines Gehäuse mit 4 Segmenten. Die ersten drei Segmente bilden einen Kegel, dessen Seiten leicht nach außen gebogen sind, was der Schale Tropfenform verleiht.

Zwischen dem 3. und 4. Segment ist eine Reihe grober Poren sichtbar. Ihre Zahl ist 5–6 Stück pro Halbseite. Das 4. Segment ist etwas höher als die ersten drei zusammen. Es ist kugelig und besitzt eine kleine Eindellung auf der Unterseite. Die Oberflächen aller Segmente zeigen ein feines unregelmäßiges Muster polygonaler Porenrahmen.

Differentialdiagnose: *Sethocapsa accincta* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Sethocapsa*-Arten durch ihre Tropfenform und den charakteristischen Ring grober Poren zwischen dem 3. und 4. Segment.

Bemerkung: Die Form ist bei schlecht erhaltenen Stükken mit *Sethocapsa uterculus* (Parona) verwechselbar. Möglicherweise geht diese Art aus *Sethocapsa accincta* hervor.

Derivatio nominis: Accinctus = umgürtet. Damit soll der grobporige Ring zwischen Proximal- und Distalteil benannt werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Höhe Gehäuse	200	180	200	220	210	180
Höhe Abdomen	110	90	110	130	140	110
Breite Abdomen	135	120	120	140	150	130
BSP Prot. Nr.	5117	5118	5119	5120	5121	5122

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Oxford? – Mitteltithon).

Locus typicus: Trattberg, Profil Ee, Probe Ee 2, an der Straße Vordertrattbergalm zur Hintertrattbergalm.

Vorkommen: Trattberg.

Sethocapsa globosa Rust
Taf. 17, Fig. 17

1885 *Sethocapsa globosa* Rust, S. 306, Taf. 11, Fig. 16 (Ober-Jura, Urschlau, Nördliche Kalkalpen, Bayern).

Material: 6 Exemplare.

Beschreibung: Kleines Gehäuse mit 3 bis 4 Segmenten. Der Proximalteil ist konisch geformt. Das letzte Segment hat die zweifache Höhe des Proximalteiles und ist kugelig. Während das Porenmuster der ersten Segmente nicht identifizierbar ist, lassen sich auf dem letzten mehr oder weniger regelmäßig angeordnete polygonale, meist hexagonale Porenrahmen erkennen. Die genaue Zahl der in ihm enthaltenen Segmente kann wegen des schlechten Erhaltungszustandes der Stücke nicht ermittelt werden.

Bemerkung: Die von Steiger (1981, Taf. 14, Fig. 5) und Muzavor (1977, Taf. 5, Fig. 8) abgebildeten Exemplare besitzen ein feineres Muster mit höherer Porenzahl. Es dürfte sich hierbei um Stücke von *Sethocapsa dorysphaeroides* Neviani handeln.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Oxford ? – Tithon.

Sethocapsa dorysphaeroides Neviani
Taf. 17, Fig. 18, 19

1900 *Sethocapsa dorysphaeroides* Neviani, Taf. 10, Fig. 14 (Mesozoikum, Bologna, Italien).
1984 *Sethocapsa dorysphaeroides* N. Schaaf, S. 155, Fig. 6a, b (Valangin).

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Längliches Gehäuse mit etwa 7 Segmenten. Das letzte Segment ist kugelförmig und zeigt ein Muster mit hexagonalen Porenrahmen. Diese sind in senkrechten Reihen wechselständig angeordnet. Eine Reihe enthält zwischen 14 und 19 Poren auf der Halbseite. Die vor dem letzten Segment liegenden Segmente verlaufen in Form eines spitzen Kegels. Die Porendichte ist hier unterschiedlich. Sein oberer Teil ist glatt und porenlos. Nach unten werden kleine Poren sichtbar.

Bemerkung: Bei korrodierten Exemplaren sind Poren auf dem gesamten Proximalteil zu erkennen. Es ist anzunehmen, daß das Gehäuse dort normalerweise von einer glatten Deckschicht überzogen ist, wie dies bei gut erhaltenen Stükken durch das Fehlen von Poren dokumentiert wird.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Berrias.

Gattung: *Mirifusus* Pessagno 1977 emend. Baumgartner 1984

Typus-Art: *Mirifusus guadalupensis* Pessagno 1977

Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus (Rüst) Baumgartner
Taf. 18, Fig. 1, 2

1885 *Lithocampe mediodilatata* Rüst, S. 316, Taf. 40, Fig. 9.
1885 ? *Stichocapsa petzoldii* Rüst, S. 319, Taf. 42, Fig. 7 (Oberjura, Westschweiz).
1885 ? *Stichocapsa perpasta* Rüst, S. 319, Taf. 42, Fig. 10 (Oberjura, Westschweiz).
1977a *Mirifusus* (?) *mediodilatata* (R.) Pessagno, S. 84, Taf. 11, Fig. 1–2 (Untertithon, California Coast Ranges).
1977 *Lithocampe mediodilatata* R. Muzavor, S. 101, Taf. 8, Fig. 5 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1984 *Mirifusus mediodialatatus* (R.) Baumgartner et al., S. 56, Taf. 5, Fig. 9–11 (Oxford-Unterhauterive, Argolis, Griechenland).

1984 *Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus* (R.) BAUMGARTNER, S. 772, Taf. 5, Fig. 13, 19 (Obercallov-Mitteltithon).
1984 *Mirifusus mediodilatata* (R.) PESSAGNO et al., S. 26, Taf. 4, 5, 18, 19 (Kimmeridge – Valangin, Tethys und Boreal).

Material: mehr als 5 Exemplare.

Beschreibung: Cephalis, Thorax und Abdomen glatt. Bei einigen Exemplaren ist eine Porenreihe als Trennelement zwischen diesen drei ersten Segmenten vorhanden. Die Postabdominalsegmente bauen einen konischen Proximalteil, einen fusiformen Mittelteil und einen konischen Distalteil auf. Der Proximalteil umfaßt 6 bis 7 Segmente. Je nach Erhaltungszustand zeigen die Segmente jeweils eine doppelte Porenreihe oder ein unregelmäßig entwickeltes Maschenwerk. Der Beginn des Mittelteiles wird durch einen mehr oder weniger deutlichen Knick des Umrisses und die regelmäßige Ausbildung doppelter Porenreihen in den Segmenten angezeigt. Die Segmente werden von knotentragenden Umgangsringen getrennt. Die Segmentzahl des Mittelteiles liegt zwischen 10 und 13. Der Distalteil ist unterschiedlich lang. Ist er kurz, so besteht er nur aus einem oder zwei Segmenten, wodurch die distale Offnung des Gehäuses breit wird. Ist der Distalteil lang, kann er bis zu fünf Segmenten umfassen. Dadurch hat die Öffnung einen geringeren Durchmesser.

Bemerkung: Nach der Unterartbeschreibung von BAUMGARTNER (1984) ist *Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus* durch den Besitz von Porendoppelreihen pro Segment, schwach knotigen Umgangsringen und einer mit einem unregelmäßigen Netzmuster ausgestatteten Außenschicht im Bereich des konischen Proximalteiles gekennzeichnet. Nach der Literaturanalyse und dem Abbildungsvergleich unterscheidet sich die Form nur unwesentlich von *Mirifusus baileyi* PESSAGNO (1977), deren einziges Differenzierungsmerkmal offensichtlich nur einer bis in den Mittelteil reichende unregelmäßige Außenschicht und breitere Umgangsringe zu sein scheinen. Das nach der Definition ausschlaggebende Unterscheidungsmerkmal, der dreischichtige Wandbau (PESSAGNO 1977 a) bei *Mirifusus baileyi* gegenüber dem zweischichtigen Bau (BAUMGARTNER 1984) bei *Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus*, konnte nicht gefunden werden.

Die Breite und die Knotenbildung der Umgangsringe variiert ebenso wie der Umriß der Gehäuse sehr stark.

Die *Mirifusus*-Formen des Untersuchungsgebietes unterscheiden sich von denen aus anderen Gebieten durch den meistens kurzen, sehr breiten Distalteil. Die Kontur der Gehäuse entspricht der der von BAUMGARTNER (1984) abgebildeten Exemplare von *Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus*.

Für das vorliegende Material empfiehlt es sich, wegen der auch von anderen Autoren (FOREMAN 1978, BAUMGARTNER et al., 1980, BAUMGARTNER 1984, SCHAAF 1984) beobachteten schwierigen Unterscheidbarkeit von *Mirifusus mediodilatatus (Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus)* und *Mirifusus baileyi*, den vorkommenden Übergangsformen und mit Rücksicht auf die auch noch vorkommende Unterart *Mirifusus mediodilatatus minor* (BAUMGARTNER 1984), die taxonomische Vielfalt zu beschränken und auf *Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus* zu reduzieren.

Vorkommen: Regenspitze, Schmittenstein, Schrambach, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Oxford ?, Tithon – Berrias.

Mirifusus mediodilatatus minor (RUST) BAUMGARTNER 1984
Taf. 18, Fig. 3, 4

1973 *Lithocampe mediodilatata* RUST MOORE, S. 828, Taf. 2, Fig. 5, 6 (Tithon-Hauterive, Magellan Rise, Pazifik).
1981 *Mirifusus mediodilatatus* (R.) STEIGER, Taf. 14, Fig. 4 (Tithon, Trattberg, Nördliche Kalkalpen, Österreich).
1984 *Mirifusus mediodilatatus minor* (R.) BAUMGARTNER, S. 772, Taf. 5, Fig. 11–14 (Mitteltithon-Hauterive, Cittiglio, Varese, Nord-Italien).
1987 *Mirifusus mediodilatatus minor* (R.) B. PAVSIC & GORICAN, S. 26, Taf. 4, Fig. 5 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: über 10 Exemplare.

Beschreibung: Cephalis, Thorax und Abdomen bilden eine glatte Spitze aus und sind durch jeweils eine Porenreihe voneinander getrennt. In distaler Richtung sind etwa 2 bis 4 Segmente zu einem kurzen Proximalteil verbunden. Mit einer leicht konkaven Einmuldung beginnt der fusiforme Mittelteil, der etwa 10 bis 13 Segmente umfaßt. Ein konischer Distalteil ist selten entwickelt, so daß eine breite distale Öffnung vorliegt. Falls ein Distalteil beobachtet werden kann, ist er schlecht vom Mittelteil abtrennbar und besteht höchstens aus 1 bis 3 Segmenten.

Die Umgangsringe, vor allem im Mittelteil des Gehäuses, sind relativ breit und stark beknotet. Jedes Segment enthält eine Doppelporenreihe mit triangularen Porenrahmen. Eine unregelmäßige Außenschicht ist nur im kurzen Proximalteil entwickelt.

Bemerkung: *Mirifusus mediodilatatus minor* B. wird von den übrigen *Mirifusus mediodilatatus*-Unterarten durch die deutliche Verkürzung des Proximalteiles, die auch im Lauf des Oberjura und mit Beginn der Unterkreide zu verfolgen ist, abgetrennt (BAUMGARTNER 1984). Diese Entwicklung läßt sich auch in den Profilen des Untersuchungsgebietes beobachten, so daß sie als stratigraphisch auswertbare Veränderung der Gehäusemorphologie bei *Mirifusus mediodilatatus* angesehen werden kann.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Mirifusus mediodilatatus globosus n. ssp.
Taf. 18, Fig. 5, 6

Material: 2 Exemplare.

Diagnose: Cephalis, Thorax und Abdomen bilden ein kurzes glattes Spitzchen auf einer aus Postabdominalsegmenten bestehenden Kugel. Konischer Proximalteil und konischer Distalteil sind nicht ausgebildet. Die Distalöffnung des Gehäuses ist sehr eng. Die Postabdominalsegmente sind durch Doppelporenreihen gekennzeichnet.

Differentialdiagnose: *Mirifusus mediodilatatus globosus* unterscheidet sich von allen anderen *Mirifusus mediodialatatus*-Unterarten, insbesondere von *Mirifusus mediodilatatus minor*, durch die sehr kleine Spitze (Verhältnis Spitze/Hauptteil = 1:7) und die wohl ausgeprägte Kugelform des Hauptteiles.

Derivatio nominis: Globosus = kugelig. Damit soll die Kugelform des Abdomens hervorgehoben werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen			
Höhe Gehäuse	630	600	500	440	500
Höhe Abdomen	480	430	400	350	400
Breite Abdomen	480	430	400	440	400
BSP Prot. Nr.	5100	5101	5102	5103	5104

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Trattberg, Profil TR, Probe TR 4b, an der Straße Vordertrattbergalm zur Hintertrattbergalm.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Gartenau.

Mirifusus guadalupensis Pessagno 1977a
Taf. 18, Fig. 7

1977a *Mirufusus guadalupensis* Pessagno, S. 83, Taf. 10, Fig. 9–14 (Oberkimmeridge-Untertithon, California Coast Ranges).
1980 *Mirufusus guadalupensis* P. Baumgartner et al., S. 55, Taf. 5, Fig. 12–14 (Oxford-Oberkimmeridge, Argolis, Griechenland, Sizilien).
1984 *Mirifusus guadalupensis* P. Baumgartner 1984, S. 771, Taf. 5, Fig. 8, 22 (Callov-Unterkimmeridge).
1984 *Mirifusus guadalupensis* P. Pessagno et al., S. 26, Taf. 2, Fig. 12, 16, 24 (Oberkimmeridge – Untertithon (?), Tethys und Südboreal).

Material: 6 Exemplare.

Beschreibung: Cephalis, Thorax und Abdomen sind in einer sehr kleinen Spitze vereinigt, deren Oberfläche ohne sichtbare Unterteilungen glatt ist. 5 bis 6 Postabdominalsegmente bilden einen konischen Proximalteil. Mit einem deutlichen Knick folgt der Gehäusemittelteil, der zwischen 10 und 12 Segmente umfaßt. Bei einem Exemplar ist das Relikt eines Distalteiles überliefert, der wiederum deutlich vom Mittelteil abgesetzt ist. Er enthält etwa 2 Segmente. Die übrigen Exemplare besitzen jedoch keinen Distalteil, wodurch die Gehäuseöffnung breit wird. Die Umgangsringe sind allgemein schmal und zeigen sehr schwach ausgebildete Knoten. Pro Segment liegt zwischen den Umgangsringen eine dreifache Porenreihe. Diese ist bei einigen Exemplaren von unregelmäßig angeordneten Leisten überzogen, die jedoch keine einheitliche Deckschicht ergeben.

Bemerkung: Die beobachteten Exemplare sind alle von der Diagenese stark angegriffen, wodurch eine möglicherweise vorhanden gewesene Deckschicht aus irregulär angeordneten Leisten über den dreifachen Porenreihen nur rudimentär überliefert ist. Im übrigen stimmen die Proportionen der Gehäuse mit denen der Originalabbildungen überein.

Vorkommen: Das Auftreten von *Mirifusus guadalupensis* ist auf die Probe T aus dem Barmsteinkalk-Schuttstrom B 1 beschränkt. In den Proben der autochthonen Sedimentation fehlt die Form.

Es ist wahrscheinlich, daß *Mirifusus guadalupensis* aus einem aufgearbeiteten Klasten innerhalb des B1-Stromes stammt, da ein Vorkommen in der Schuttstrommatrix als kaum möglich angesehen werden kann, weil es sich bei dem Gestein um eine matrixlose Stylobrekzie handelt.

Alter: Das Alter der im B1-Strom aufgearbeiteten *Mirifusus guadalupensis* kann mit nicht jünger als Tithon angegeben werden und liegt wahrscheinlich im Bereich vor dem Mitteltithon. In den biostratigraphischen Aufstellungen von Pessagno (1977a) wird die Form in das Zeitintervall Oberkimmeridge bis Untertithon gestellt, während Baumgartner et al. (1980) und Baumgartner (1984) insgesamt ein Alter von Mittelcallovium bis Mittelkimmeridge annehmen.

Familie Spongocapsulidae Pessagno 1977a
Typus-Gattung: *Spongocapsula* Pessagno 1977a

Gattung *Spongocapsula* Pessagno 1977a
Typus-Art: *Spongocapsula palmerae* Pessagno 1977a

Spongocapsula palmerae Pessagno
Taf. 18, Fig. 8

1977a *Spongocapsula palmerae* Pessagno, S. 88, Taf. 11, Fig. 12–14, 16 (Oberkimmeridge-Obertithon, California Coast Ranges).
1981 *Spongocapsula palmerae* P. Kocher, S. 93, Taf. 16, Fig. 17 (Obercallov-Unterkimmeridge, Südalpen).
1984 *Spongocapsula palmerae* P. Baumgartner, S. 785, Taf. 16, Fig. 17 (Oberbathon-Berrias).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Hochkonisches Gehäuse mit 7 Segmenten. Cephalis und Thorax sind glatt und porenlos. Die übrigen Segmente sind ringförmig und werden nach unten kontinuierlich breiter. Die Höhe der Segmente bleibt ab dem 3. Segment gleich. Während das letzte Segment sehr feinporig spongiös ist, erscheinen die anderen Segmente gröber spongiös.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Spongocapsula perampla (Rust)
Taf. 18, Fig. 9

1885 *Lithocampe perampla* Rust, S. 315, Taf. 39, Fig. 11 (Oberjura, Westschweiz).
1974 *Lithocampe perampla* R. Riedel & Sanfilippo, S. 779, Taf. 7, Fig. 1–4 (Oberjura-Alb, Süd-Indik).
1977a *Spongocapsula* sp. aff. *S. perampla* (R.) Pessagno, S. 90, Taf. 11, Fig. 15 (Untertithon, California Coast Ranges).
1981 *Spongocapsula perampla* (R.) Kocher, S. 94, Taf. 16, Fig. 18 (Obercallov-Untertithon, Südalpen).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Konisches Gehäuse mit 8 Segmenten. Die Schale ist fein spongiös. Die ersten 6 Segmente sind Ringe von geringer Höhe. Sie bilden einen hochkonischen Proximalteil. Das 7. Segment ist wesentlich breiter, als die vorhergehenden. Das letzte Segment ist nur noch wenig breiter, als das 7. Segment. Die Gehäuseöffnung ist etwa so breit wie das 7. Segment.

Vorkommen: Trattberg, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Gattung *Obesacapsula* PESSAGNO 1977a

Typus-Art: *Obesacapsula morroensis* PESSAGNO 1977a

Obesacapsula morroensis PESSAGNO
Taf. 18, Fig. 10, 11

1977a *Obesacapsula morroenesis* PESSAGNO, S. 87, Fig. 11, Fig. 5–8 (Oberkimmeridge-Obervalangin, California Coast Ranges).
1977b *Obesacapsula morroensis* P. PESSAGNO, S. 53, Taf. 11, Fig. 8 (Oberkimmeridge-Obervalangin, California Coast Ranges).
1984 *Obesacapsula morroensis* P. SCHAAF, S. 126, Taf. 20, Fig. 1–5 (Oberjura-Unterhauterive).
1984 *Obesacapsula morroensis* P. PESSAGNO et al., S. 29, Taf. 5, Fig. 4 (Oberjura – Unterkreide, Tethys und Boreal).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Großes Gehäuse mit 7–8 Segmenten. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Das 2. Segment ist ebenfalls glatt, besitzt aber einige unregelmäßig angeordnete kleine Poren. Zwischen 1. und 2. Segment ist eine Porenreihe sichtbar. Die Segmente 3 bis 5 (6) sind ringförmig und unregelmäßig porat. Die ersten 5 (6) Segmente bilden einen nach unten breiter werdenden Kegel. Das vorletzte Segment ist am breitesten, besitzt Ring- oder Walzenform mit konvexen Seiten und hat etwa die halbe bis ganze Höhe des vorderen Gehäuseteils. Die Porenrahmen dieses Segments sind ungleich groß, polygonal und unregelmäßig verteilt. Das letzte Segment hat etwa die Breite des 4. Segments und ist tubular ausgebildet. Seine Länge erreicht die des vorletzten Segments. Das Porenmuster entspricht entweder dem des übrigen Gehäuses oder es erscheint porenlos.

Bemerkung: Das letzte, tubulare Segment ist nur bei wenigen Exemplaren erhalten. Es läßt sich jedoch eine Beziehung zwischen der Höhe des letzten Segments und der des vorletzten bzw. des gesamten Gehäuses herstellen: Es ist um so länger, je kürzer das vorletzte Segment ist. Fehlt es, so ist das vorletzte Segment sehr groß. Ist es sehr gut entwickelt, nimmt die Gesamtgröße der Schale ab. Diese Erscheinung kann dahingehend gedeutet werden, daß es sich bei dem tubularen Segmenten um eine Struktur handelt, die, unter Reduktion des übrigen Skeletts, z. B. bei reproduktiven Vorgängen aufgebaut wird.

Vorkommen: Trattberg, Schmittenstein, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon-Berrias.

Obesacapsula rusconensis BAUMGARTNER
Taf. 18, Fig. 12–15

1984 *Obesacapsula rusconensis* BAUMGARTNER, S. 776, Taf. 6, Fig. 7–9 (Obertithon-Unterhauterive, Cava Rusconi, Cittiglio, Varese, Lombardei, Nord-Italien).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Großes Gehäuse mit 6–7 Segmenten. Die ersten 5 Segmente bilden einen konischen Proximalteil. Auf diesen folgt das sehr breite 6. Segment. Das Gehäuse schließt nach unten mit einem Segment ab, dessen Breite etwa der des 5. Segments entspricht. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Der Thorax ist vorn glatt und porenlos, hinten mit allmählich beginnender Porenentwicklung. Die Grenze zwischen dem 1. und 2. Segment ist durch eine Porenreihe markiert. Das 3., 4. und 5. Segment besitzen steile Ränder und tragen kleine unregelmäßig verteilte Poren. Das 6. Segment ist etwas niedriger als der Proximalteil. Seine Form gleicht einem Ring mit konvexen Seiten. Die Oberfläche zeigt unterschiedlich große, irregulär verteilte polygonale Poren. Porengruppen werden von kräftig entwickelten Rippen umrahmt. Dadurch ergibt sich eine auffällige polygonale Skulptur. Auf den Kreuzpunkten der Rippen sitzen kleine Knoten. Nach unten nimmt die Porengröße des 6. Segments ab. Das 7. Segment ist porenlos, möglicherweise spongiös. Seine Länge erreicht in einigen Fällen die des übrigen Gehäuses.

Bemerkung: Das 7. Segment ist nicht häufig erhalten. Mitunter kann auch ein Segment weniger vorhanden sein.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg.

Alter: Tithon-Berrias.

Obesacapsula rotunda (HINDE)
Taf. 19, Fig. 1, 2

1900 *Stichocapsa rotunda* HINDE, S. 41, Taf. 3, Fig. 24 (Oberjura-Unterkreide, Mount Badau, Zentral-Borneo).
1973 *Stichocapsa* (?) *rotunda* H. FOREMAN, S. 265, Taf. 11, Fig. 2, Taf. 16, Fig. 20 (Oberjura-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).
1975 *Stichocapsa* (?) *rotunda* H. FOREMAN, S. 616, Taf. 27, Fig. 6, Taf. 7, Fig. 5 (Tithon-Valangin, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1977 *Stichocapsa rotunda* H. MUZAVOR, S. 122, Taf. 5, Fig. 11–12 (Oberjura, Oberaudorf, Nördliche Kalkalpen, Bayern).
1977b *Obesacapsula rotunda* (H.) PESSAGNO, S. 53, Taf. 9, Fig. 4, 12, 18 (Berrias-Valangin, California Coast Ranges).
1978 *Syringocapsa rotunda* (H.) FOREMAN, S. 749, Taf. 2, Fig. 2, (Oberjura-Valangin/Hauterive, Cape Verde Basin, Nord-Atlantik).
1979 *Obesacapsula rotunda* (H.) NAKASEKO et al. Taf. 2, Fig. 11a, b (Valangin-Hauterive, Shimanto Belt, Japan).
1979 *Stichocaps rotunda* H. OZVOLDOVA, S. 257, Taf. 5, Fig. 5–6 (Dogger-Untermalm, Cerveny Kamen Klippe, Podbiel, Slowakei).
1980 *Syrmocapsa rotunda* (H.) BAUMGARTNER et al., S. 62, Taf. 3, Fig. 12 (Oberjura, Blake Bahama Basin, Nord-Atlantik).
1981 *Syringocapsa rotunda* (H.) KOCHER, S. 97, Taf. 16, Fig. 30 (Oxford-Kimmeridge, Südalpen).
1981 *Obesacapsula rotunda* (H.) NAKASEKO & NISHIMURA, S. 156, Taf. 11, Fig. 12 (Valangin, Shimanto Gruppe, Südwest-Japan).
1984 *Obesacapsula rotunda* (H.) BAUMGARTNER, S. 775, Taf. 6, Fig. 13 (Obertithon-Unterhauterive).
1984 *Syringocapsula rotunda* (H.) OZVOLDOVA & SYKORA, S. 271, Taf. 12, Fig. 7, Taf. 14, Fig. 4 6 (Oberjura, Sipkovsky Hay, Tschechoslowakei).
1984 *Obesacapsula rotunda* (H.) PESSAGNO et al., S. 29, Taf. 4, Fig. 8, 10.
1984 *Syringocapsa rotunda* (H.) SCHAAF, S. 153, Fig. 15 (Berrias).
1984 *Obesacapsula rotunda* (H.) PESSAGNO et al., S. 29, Taf. 4, Fig. 8, 10 (Berrias – Unterhauterive, Tethys und Boreal).
1987 *Obesacapsula rotunda* (H.) PAVSIC & GORICAN, Taf. 4, Fig. 7 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Mittelgroßes Gehäuse mit 5 Segmenten. Die ersten vier Segmente sind konisch angeordnet. Das letzte Segment ist kugelig und besitzt auf der Unterseite eine Eindellung mit zentraler Öffnung. Die Segmente 2 bis 4 zeigen ein spongiöses Muster mit kleinen rundlichen Poren. Die Cephalis ist glatt und porenlos.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Obesacapsula bullata n. sp.
Taf. 19, Fig. 3–5

Material: 10 Exemplare.

Diagnose: Mittelgroße bis sehr große spongiöse Schale mit 4 Segmenten. Der aus den ersten drei Segmenten bestehende konische Proximalteil setzt sich durch einen Knick in der Kontur sehr deutlich vom großen kugeligen 4. Segment ab. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Die folgenden Segmente besitzen eine spongiöse Oberfläche, die aus einer Vielzahl unregelmäßig verteilter Poren besteht. Auf der Unterseite des Gehäuses liegt eine kleine zentrale Öffnung. Das 4. Segment ist doppelt bis viermal so hoch wie die ersten drei Segmente zusammen.

Differentialdiagnose: *Obesacapsula bullata* n. sp. unterscheidet sich von *Obesacapsula morroensis* Pessagno durch den deutlichen Knick in der Kontur an der Grenze zwischen dem konischen Vorderteil und dem kugeligen letzten Segment.

Derivatio nominis: Bullata = Blase. Der Begriff soll die Form des letzten Segments beschreiben.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Höhe Gehäuse	490	400	385	360	350	370
Höhe Abdomen	365	310	250	270	270	250
Breite Abdomen	375	325	285	290	300	270
BSP Prot. Nr.	5111	5112	5113	5114	5115	5116

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 7, Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Familie Theopilidae Haeckel 1882
Typus-Gattung: *Theopilium* Haeckel 1882

Gattung *Podocyrtis* Ehrenberg 1847
Typus-Art: *Podocyrtis papalis* Ehrenberg 1854

Podocyrtis concentrica n. sp.
Taf. 19, Fig. 6–9

Material: 10 Exemplare.

Diagnose: Kugeliges Gehäuse mit 3 Segmenten und 4 triradiaten Stacheln.

Beschreibung: Die Stacheln sind tetraedrisch angeordnet. Einer von ihnen sitzt auf der kleinen Cephalis. Der Thorax ist ein ringförmiges Segment. Das große kugelförmige letzte Segment, das Abdomen, besitzt axial konzentrisch verlaufende Reihen hexagonaler Porenrahmen. Die Poren werden von proximal nach distal größer. Die Unterseite des Gehäuses ist geschlossen. Drei triradiate Stacheln sind im 120-Grad-Winkel in einer Ebene unterhalb des Äquators nach distal gerichtet angebracht.

Differentialdiagnose: Die Art unterscheidet sich von *Podocyrtis globosa* Rust (1898) durch die sehr kleine Cephalis, durch die konzentrische Porenanordnung und durch die langen triradiaten Stacheln.

Derivatio nominis: Nach den konzentrisch angeordneten Porenreihen auf dem Abdomen.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Breite Abdomen	245	240	220	260	200	220
Länge Cephalisstachel	180	120	120	170	110	85
Länge Abdominalstachel	160	180	180	255	165	100
Durchmesser Abdominalporen distal	30	25	25	30	20	20
BSP Prot. Nr.	5123	5124	5125	5126	5127	5128

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Schrambach, Profil Sb, Probe Sb 28, im Bachbett knapp unterhalb des Schleierfalls (Kuchl, Salzburg).

Vorkommen: Schrambach, Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg.

Familie Eucyrtidiidae Ehrenberg 1847
Typus-Gattung: *Eucyrtidium* Ehrenberg 1847

Die im folgenden beschriebenen Nassellarien sind durch langgestreckte Gehäuse mit 2 bis 4 Segmenten und einen Porentubus gekennzeichnet.

Die Eucyrtidiidae sind nach Ehrenberg (1847) mehrsegmentige Formen, die sich nach unten verjüngen und keine lateralen Anhänge besitzen. Die jüngeren Autoren, wie de Wever & Caby (1982) weichen von der Forderung, daß keine Gehäusefortsätze vorhanden sein dürfen, ab und lassen Stacheln an den verschiedenen Segmenten zu (z. B. *Katroma* Pessagno & Poisson). Die hohe Variabilität und die großen Ähnlichkeiten der langgestreckten Nassellarien mit 2 bis 4 Segmenten und Porentubus führen zu einer großen Unsicherheit in der Familienzuordnung. So stellen Foreman (1973) einen Teil der nachstehend beschriebenen Formen zu den Amphipyndaceae Riedel *(Podobursa* Wisniowski), Pessagno (1977a) und Pessagno & Poisson (1981) zu den Syringocapsidae Pessagno *(Podobursa* Wisniowski, *Dibolachras* Foreman, *Katroma* Pessagno & Poisson), de Wever & Caby (1982) zu den Eucyrtiidae Ehrenberg *(Katroma* Pessagno & Poisson) und Schaaf (1984) zu den Stichocapsidae Haeckel *(Dibolachras* Foreman, *Katroma* Pessagno & Poisson, *Podobursa* Wisniowski). Nach dem Grundschema von Haeckel (1861) umfassen diese Formen die Familien der Dyo-, Trio- und Tetracyrtida.

In den nachstehenden Beschreibungen wird der von de Wever & Caby (1982) vertretenen Auffassung der Eucyrtidiidae gefolgt. Die Formen werden jedoch von den oben dargestellten Syringocapsidae durch das konstante Vorhandensein eines Porentubus unterschieden.

An dieser Stelle soll keine Emendierung der Familie der Eucyrtidiidae Ehrenberg vorgenommen werden, da der von den jüngeren Autoren gebräuchliche morphologische Spielraum für die folgenden Gattungen ausreicht.

Die Familie der Eucyrtidiidae Ehrenberg umfaßt im Material der Osterhorngruppe die Gattungen *Dibolachras* Foreman, *Podobursa* Wisniowski, *Theosyringium* Haeckel, *Eusyringium* Haeckel und *Katroma* Pessagno & Poisson. Ihre Gliederung wird in der vorliegenden Arbeit durch eine numerische Klassifikation unterstützt.

Die morphologische Analyse der reichen Faunen der Osterhorngruppe zeigt die hohe Variabilität der Gehäuse dieser Familie deutlich. Darüberhinaus läßt sich innerhalb von Arten und Gattungen eine freie Kombinierbarkeit der Merkmale feststellen. In der Bestimmungstabelle (Abb. 27) werden 9 Merkmalsgruppen mit insgesamt 30 Merkmalen und eine zusätzliche Gruppe für eventuelle Sondermerkmale fixiert. 26 der festgehaltenen Merkmale sind kombinierbar und es ergeben sich hierdurch 3024 verschiedene Morphotypen. Dies würde zu einer starken Zunahme der Menge der Artnamen führen, was durch die starke Vermischung der Merkmale und ihre möglichen ökologischen Ursachen nicht sinnvoll ist. Aus diesem Grund wird die Variabilität in Form eines neunstelligen Nummerncodes dokumentiert. Die Merkmale werden zudem nach ihrem genetischen und ökologischen Ursprung interpretiert und so geordnet, daß in einer graphischen Darstellung die Eigenschaften eines Gehäuses als Linie mit einem charakteristischen Verlauf wiedergegeben werden kann.

Bei dieser Klassifikation wird die Anzahl der Segmente nicht berücksichtigt, da sie von einer zunehmenden Zahl von Autoren als ontogenetische Erscheinung gewertet wird (Anderson, 1983) und keine ökologische Bedeutung wie etwa die Stachelentwicklung besitzt.

Der Vergleich der Gehäuse der Eucyrtidiidae Ehrenberg zeigt, daß zwei Typen von Oberflächenstrukturen nebeneinander vorkommen: die glatt-porate und die mamillate. Die deutliche Trennbarkeit der beiden Oberflächenmuster und das Fehlen von Übergängen zwischen diesen Typen scheint hier das einzige Unterscheidungskriterium in der sonst durch starke Variabilität der Merkmale gekennzeichneten Gruppe zu sein.

Bislang wird im System der Radiolarien kaum bzw. nur indirekt Bezug auf diesen deutlichen Unterschied genommen, obwohl er an mehreren Beispielen bei Spumellarien und Nassellarien zu beobachten ist. Hinweise darauf werden durch

1 Name									
2 Porentubus-Verlauf	gerade 1	mit Uhrzeiger 2	gegen Uhrzeiger 3						
3 Stachel-Position	0	1 proximal	2 äquatorial	3 distal	4 irregulär				
4 Cephalis-Form	einfach 1	doppelt 2							
5 Abdomen-Oberfläche	glatt 1	mamillat 2							
6 Stachel-Zahl	0	1	2	3	4	5	6	>6	
7 Stachel-Länge	0	kurz 1	lang 2						
8 Cephalis-Länge	kurz 1	mittel 2	lang 3						
9 Porentubus-Länge	kurz 1	lang 2							
10 Sondermerkmale	0 nicht vorhanden	1 vorhanden							

Abb. 27: Bestimmungsschema für die Gehäuse der Eucyrtidiidae Ehr. in Jura und Unterkreide des Osterhorn-Tirolikums.

die Trennung der Gattungen *Triactoma* Rust und *Acaeniotyle* Foreman oder *Cenosphaera* Rust und *Conosphaera* Rust bzw. *Praeconocaryomma* Pessagno innerhalb der Actinommiden gegeben. Auch bei den Eucyrtidiiden wird mit *Podobursa* (?) *polylophia* Foreman und ihrer fraglichen Zuordnung zur Gattung *Podobursa* Wisniowski indirekt auf diesen Unterschied hingewiesen. Mitunter werden glatte und mamillate Oberflächen auf dem Artniveau getrennt, wie dies bei *Sethocapsa cetia* Foreman und *Sethocapsa leiostraca* Foreman geschieht. Das Problem ist nicht nur auf den Oberjura beschränkt. Auch bei den triadischen Radiolarien lassen sich glatte und mamillate Oberflächen beobachten. Sie werden auch hier innerhalb gleicher Gattungen lediglich als verschiedene Arten beschrieben.

Ein Grund für das Auftreten der beiden Grundmuster kann derzeit noch nicht angegeben werden. Die Interpretation als mögliche Formen eines Generationswechsels oder einer Reaktion auf bestimmte ökologische Bedingungen, eventuelle ontogenetische oder phylogenetische Entwicklungen ist ohne statistische Untersuchungen von Massenpopulationen beider Hauptgruppen, Spumellarien und Nassellarien, nur ansatzweise durchführbar.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen wegen der übergeordneten Bedeutung des Unterschiedes zwischen glatt-poraten und mamillaten Radiolarien die Eucyrtidiidae Ehrenberg rein morphologisch in zwei Unterfamilien aufgeteilt werden: die Favocyrtidiinae n. sfam. mit einem glatten, wabenartigen Porenmuster und die Collicyrtidiinae n. sfam. mit einem mamillaten Porenmuster (Abb. 28).

Unterfamilie	COLLICYRTIDIINAE	FAVOCYRTIDIINAE	
kurzer Apikalstachel	*Collicyrtidium* n. gen.	*Theosyringium*	keine Abdominalstacheln
	Helocingulum n. gen.	*Dibolachras*	zwei Abdominalstacheln
		Podobursa *Katroma*	mehr als zwei Abdominalstacheln
langer Apikalstachel	*Morosyringium* n. gen.	*Favosyringium* n. gen.	mit und ohne Abdominalstacheln
Apikalstachel	mamillat	wabenartig porat	Abdominalstacheln
	Oberflächenstruktur		

Abb. 28: Systematische Übersicht der Eucyrtidiidae Ehrenberg mit den in der Osterhorn-Gruppe vorkommenden Gattungen.

Eine weitergehende Differenzierung der beiden Unterfamilien erfolgt nach der morphologischen Analyse der Formen der Osterhorngruppe mit Hilfe der Länge des Apikalstachels der Cephalis, da sich hier statistisch ein gewisser Einschnitt in der Variabilität der Gehäuse zeigt. Gattungen bzw. Gattungsgruppen werden schließlich aufgrund der Anzahl der Abdominalstacheln unterschieden.

Unterfamilie Favocyrtidiinae n. sfam.

Diagnose: Langgestreckte Nassellarien mit 2 bis 4 Segmenten, einem langen Porentubus und einer glatten, wabenartig-poraten Oberfläche des Abdomens. Abdominalstacheln können fehlen oder vorhanden sein. Der Porentubus ist offen oder geschlossen.

Differentialdiagnose: Die Favocyrtidiinae n. sfam. unterscheiden sich von den Collicyrtidiinae n. sfam. durch die glatte, wabenartig-porate Oberfläche des Abdomens.

Derivatio nominis: Favum = Wabe. Der Begriff soll die regelmäßige Anordnung der Poren der Abdominalschale beschreiben.

Enthaltene Gattungen: *Theosyringium* Haeckel
Eusyringium Haeckel
Dibolachras Foreman
Podobursa Wisniowski
Katroma Pessagno
Favosyringium n. gen.

Typus-Gattung: *Dibolachras* Foreman 1973.

Code: Taf. 19, Fig. 10: 3–0/0–0–0/0–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3			o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4		x	o		o		o		o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2					x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2					x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7		x	o	o	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2				x			o				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3			o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2					o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1								x	o						

Gattung *Theosyringium* HAECKEL 1881

Typus-Art: *Urocyrtis amaliae* PANTANELLI 1880

Theosyringium amaliae (PANTANELLI)
Taf. 19, Fig. 10

1880 *Urocyrtis amaliae* PANTANELLI, Fig. 46 (Oberjura, Pietra, Limite, Toscana, Italien).
1885 *Theosyringium amaliae* (P.) RUST, S. 309, Taf. 12, Fig. 13 (Mittlerer Malm, Arvavaratja, Ungarn, Urschlau, Nördliche Kalkalpen, Bayern)

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Längliches Gehäuse mit 3 Segmenten. Die Cephalis trägt einen langen Apikalstachel. Der Thorax ist kegelförmig und porat. Das Abdomen ist kugelig. Auf ihm sind hexagonale Porenrahmen sichtbar, die in steil diagonalen Reihen von oben nach unten verlaufen. Ein langer Porentubus besitzt Porenreihen, die leicht gegen den Uhrzeigersinn gedreht sind. Der Tubus endet geschlossen.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Gattung *Dibolachras* FOREMAN 1973

Typus-Art: *Dibolachras chandrika* FOREMAN 1973

Dibolachras chandrika KOCHER
Taf. 19, Fig. 11

1981 *Dibolachras chandrika* KOCHER, S. 61, Taf. 13, Fig. 1–2 (Obercallov-Unterkimmeridge, Monte Generoso, Südalpen, Schweiz).
1984 *Dibolachras chandrika* K. BAUMGARTNER, S. 761, Taf. 2, Fig. 20 (Obercallov-Mitteltithon).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit 3 Segmenten, einem relativ kurzen Porentubus und zwei langen triradiaten Stacheln auf dem dritten Segment. Auf der Cephalis sitzt ein mittellanger Apikalstachel. Der Thorax ist porat und konisch. Das Abdomen ist kugelig und besitzt konzentrisch zur Achse angeordnete Querreihen großer hexagonaler Poren. Die Primärstacheln sind äquatorial angebracht. Der Postabdominaltubus zeigt parallel zur Achse verlaufende Porenreihen.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Oxford – Kimmeridge ?, Tithon – Untervalangin.

Code: Taf. 19, Fig. 11: 1–2/1–1–2/2–2–1/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		x		o					o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o	x	o				o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	x	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			o				x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			x				o
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				x							o
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Gattung *Podobursa* WISNIOWSKI 1889 emend. FOREMAN 1973

Typus-Art: *Podobursa dunikowskii* WISNIOWSKI 1889

Podobursa triacantha (FISCHLI)

Podobursa triacantha (FISCHLI) wird von FOREMAN (1973) als Form mit 4 Segmenten und einer Anzahl der Abdominalstacheln von 3 bis 6 definiert. In dieser Art sind verschiedene Typen von *Theosyringium acanthophorum* RUST, die von FISCHLI (1916) nach ihrer Stachelzahl einzeln als Forma *triacanthum, tetracanthum* und *hexacanthum* benannt wurden, zusammengefaßt. Taxonomische Unsicherheit entsteht dadurch, daß innerhalb dieser Art die Zahl der Stacheln breit variieren darf, aber Formen mit der gleichen Segmentzahl und zwei Abdominalstacheln als *Dibolachras* FOREMAN einer anderen Gattung angehören sollen. Solange die biologische Zusammengehörigkeit fossiler Radiolarien nicht erkannt und das System nur aufgrund morphologischer Unterschiede erstellt werden kann, ist es gleichgültig, ob die unterschiedlichen Wuchsformen auf dem Gattung-, Art- oder Unterartniveau getrennt werden. Eine konsequente Handhabung einer Unterscheidungsmethode ist jedoch wünschenswert. Demnach müßten dreistachelige, vierstachelige und sechsstachelige Formen als eigene Gattungen oder die Gattung *Dibolachras* FOREMAN als Synonym von *Podobursa* WISNIOWSKI behandelt werden.

Im folgenden soll eine gewisse Lösung dieses Problems durch die Teilung von *Podobursa triacantha* (FISCHLI) in verschiedene Unterarten mit Hilfe der Anzahl der Abdominalstacheln angestrebt werden. Damit ergibt sich die Möglichkeit, die einzelnen Erscheinungsformen der Gehäuse in ihrem zeitlichen und räumlichen Auftreten zu verfolgen. Da sich der Name *Podobursa triacantha* (F.) in der jüngeren Literatur sehr eingebürgert hat, ist eine Umbenennung der Art und eine Wiedereinführung der alten Formabezeichnungen von FISCHLI (1916) wenig sinnvoll. Es wird deswegen mit Hilfe der Zusätze *triradiata, tetraradiata* und *hexaradiata* auf die unterschiedliche Zahl der Stacheln und die resultierende Gehäusesymmetrie eingegangen.

Podobursa triacantha triacantha (Fischli)
Taf. 19, Fig. 12, 13

1916 *Theosyringium acanthophorum* Rüst var. triacanthus Fischli, S. 47, Fig. 38 (Kreide, Rigi, Schweiz).
1973 *Podobursa triacantha* (Fischli) Foreman, S. 266, Taf. 13, Fig. 1 (Oberjura-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Längliches Gehäuse mit 4 Segmenten und einem nicht sehr langen Porentubus. Die Cephalis trägt einen kurzen bis mittellangen Apikalstachel. Der Thorax besteht aus zwei Segmenten, die mit der Cephalis zusammen den Proximalteil bilden. Das Abdomen ist wabenartig porat und besitzt drei lange triradiate Stacheln. Der Porentubus zeigt Porenreihen die stark im oder gegen den Uhrzeigersinn gedreht sind.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Code: Taf. 19, Fig. 12, 13: 2–2/1–1–3/2–2–1/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o		x					o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o	x		o			o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	x	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			x				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			x							o
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Podobursa triacantha tetraradiata n. ssp.
Taf. 20, Fig. 1–3

1916 *Theosyringium acanthophorum* Rüst *var. tetracanthus* Fischli, S. 47, Fig. 39 (Kreide, Rigi, Schweiz).
1973 *Podobursa triacantha* (Fischli) Foreman, S. 266, Taf. 13, Fig. 7 (Oberjura-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).
1977b *Podobursa triacantha* (F.) Pessagno, S. 57, Taf. 11, Fig. 6 (Oberkimmeridge-Valangin, California Coast Ranges).
1981 *Podobursa triacantha* (F.) Schaaf, S. 436, Taf. 5, Fig. 11, Taf. 25, Fig. 1a, b (Oberbarrême-Unterapt, Mid Pacific Mountains).
1981 *Podobursa triacantha* (F.) Steiger, Taf. 14, Fig. 10 (Tithon, Trattberg, Nördliche Kalkalpen, Österreich).
1981 *Podobursa triacantha* (F.) Nakaseko & Nishimura, S. 157, Taf. 11, Fig. 13 (Valangin, Shimanto Gruppe, Südwest-Japan).
1984 *Podobursa triacantha* (F.) Schaaf, S. 144, Taf. 29, Fig. 1–4 (Oberjura-Unterapt).

Material: 10 Exemplare.

Diagnose: Langgestreckte Gehäuse mit 4 Segmenten, einem Porentubus und 4 Abdominalstacheln.

Beschreibung: Die Cephalis trägt einen kurzen bis mittellangen Apikalstachel. Das Abdomen ist wabenartig porat mit hexagonalen Porenrahmen. In seinem Äquatorialbereich befinden sich 4 kurze oder lange triradiate Stacheln, die dem Gehäuse eine tetraradiate Symmetrie verleihen. Der Porentubus zeigt gerade oder verdrehte Porenreihen. Er ist terminal geschlossen.

Differentialdiagnose: *Podobursa triacantha tetraradiata* n. ssp. unterscheidet sich von *Podobursa triacantha triacantha* (Fischli) durch den Besitz von 4 im rechten Winkel angeordneten Abdominalstacheln.

Derivatio nominis: Tetraradiat = vier Stacheln ergeben eine vierstrahlige Symmetrie des Gehäuses.

Code: Taf. 20, Fig. 1: 1–2/1–1–4/1–1–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		x		o					o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o	x		o			o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		x			o				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Länge Gehäuse	440	470	385	220	600	265
Länge Apikalstachel	80	100	55	40	85	20
Breite Abdomen	160	185	80	180	255	120
Länge Abdominalstacheln	70	160	110	60	80	30
Länge Porentubus	140	160	130	160	260	80
BSP Prot. Nr.	5137	5138	5139	5140	5141	5142

Bemerkung: Mit dieser Unterart soll die von Fischli (1916: 47) durchgeführte Unterscheidung einer vierstacheligen Form von drei- und mehrstacheligen Typen wieder eingeführt werden.

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Untervalangin).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 22, Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Hallein, Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Code: Taf. 20, Fig. 2: 2–2/1–1–4/2–2–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			x				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			o				x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			x				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Code: Taf. 20, Fig. 3: 2–4/1–1–4/2–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			x				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		o		o		x
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			o				x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Podobursa triacantha hexaradiata n. ssp.
Taf. 20, Fig. 4, 5

1916 *Theosyringium acanthophorum* Rüst *var. polyacanthus* Fischli, S. 47, Fig. 41 (Kreide, Rigi, Schweiz).

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: Langgestreckte Gehäuse mit 4 Segmenten, einem Porentubus und 6 Abdominalstacheln.

Beschreibung: Die Cephalis trägt einen kurzen oder langen Apikalstachel. Das Abdomen ist wabenartig porat mit hexagonalen Porenrahmen. In seinem Äquatorialbereich befinden sich 6 kurze oder lange triradiate Stacheln, die dem Gehäuse eine hexaradiate Symmetrie verleihen. Der lange Porentubus zeigt im vorliegenden Material gerade Porenreihen. Er ist terminal geschlossen.

Differentialdiagnose: *Podobursa triacantha hexaradiata* n. ssp. unterscheidet sich von *Podobursa triacantha triacantha* (Fischli) und *Podobursa triacantha tetraradiata* n. ssp. durch den Besitz von 6 symmetrisch angeordneten Abdominalstacheln.

Derivatio nominis: Hexaradiat = sechs Stacheln ergeben eine sechsstrahlige Symmetrie des Gehäuses.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Länge Gehäuse	325	400	465	350	490	370
Länge Apikalstachel	50	60	66	33	66	42
Breite Abdomen	113	160	240	170	200	185
Länge Abdominalstacheln	45	50	60	35	66	42
Länge Porentubus	150	150	145	135	180	135
BSP Prot. Nr.	5143	5144	5145	5146	5147	5148

Bemerkung: Bei Fischli (1916: 47) dürfte in den Abbildungen eine Verwechslung vorliegen: Die *Var. polyacantha* wird mit 6 Abdominalstacheln und die *Var. hexacantha* wird mit mehr als 6 Abdominalstacheln dargestellt. Foreman (1973) stellt die vielstacheligen Formen nicht zu *Podobursa triacantha* (F.). Außer der Abbildung Fig. 41 gibt es in der Literatur keine eindeutige Darstellung von *Podobursa triacantha* (F.) mit sechs Abdominalstacheln.

Code: Taf. 20, Fig. 4, 5: 1–2/1–1–6/2–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3			x		o			o	
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4		o	o	x		o	o	
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2					x					o	
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2					x					o	
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7		o	o	o	o	o	o	x	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2				o			o			x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3			o			o			x
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2					o						x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1								x	o					

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Untervalangin).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 7, Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Hallein, Salzburg).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau, Trattberg, Marktschellenberg.

Podobursa triacantha octaradiata n. ssp.
Taf. 20, Fig. 6, 7

1916 *Theosyringium acanthophorum* Rust *var. hexacanthus* Fischli, S. 47, Fig. 40 (Kreide, Rigi, Schweiz).
1973 *Podobursa* sp. aff. *P. triacantha* (Fischli) Foreman, Taf. 16, Fig. 13 (Valangin-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: Langgestreckte Gehäuse mit 4 Segmenten, einem Porentubus und 8 Abdominalstacheln.

Beschreibung: Die Cephalis trägt einen kurzen oder langen Apikalstachel. Das Abdomen ist wabenartig porat mit hexagonalen Porenrahmen. In seinem Äquatorialbereich befinden sich 8 kurze oder lange triradiate Stacheln, die dem Gehäuse eine achtstrahlige Symmetrie verleihen. Der lange Porentubus zeigt im Material der Osterhorngruppe Porenreihen, die entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht sind. Er ist terminal geschlossen.

Differentialdiagnose: *Podobursa triacantha octaradiata* n. ssp. unterscheidet sich von *Podobursa triacantha triacantha* (Fischli), *Podobursa triacantha tetraradiata* n. ssp. und *Podobursa triacantha hexaradiata* n. ssp. durch den Besitz von 8 symmetrisch angeordneten Abdominalstacheln.

Derivatio nominis: Octaradiat = acht Stacheln ergeben eine achtstrahlige Symmetrie des Gehäuses.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Lange Gehäuse	490	400	440	480	310	370
Länge Apikalstachel	60	—	60	45	30	42
Breite Abdomen	160	200	220	220	140	185
Länge Abdominalstacheln	60	67	50	45	40	42
Länge Porentubus	200	170	140	200	125	135
BSP Prot. Nr.	5149	5150	5151	5152	5153	5154

Bemerkung: Fischli (1916) bildet verwechslungsbedingt mit der *Var. hexacanthus* eine achtstachelige Form ab.

Code: Taf. 20, Fig. 6, 7: 3–2/1–1–7/1–2–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3			o		o			x	
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4		o	o	x		o	o	
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2					x					o	
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2					x					o	
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7		o	o	o	o	o	o	o	x
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2				x			o			o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3			o			x			o
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2					o						x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1								x	o					

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Tithon – Berrias).

Locus typicus: Trattberg, Profil Ee, Probe Ee 2, Straße zwischen der Vordertrattbergalm und der Hintertrattbergalm.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Podobursa helvetica (Rust)
Taf. 20, Fig. 8, 9

1885 *Theosyringium helveticum* Rust, S. 309, Taf. 27, Fig. 14 (Oberjura, Schweiz).
1980 *Podobursa helvetica* (R.) Baumgartner et al., S. 60, Taf. 3, Fig. 11 (Oxford-Mittelkimmeridge, Argolis, Griechenland).
1981 *Podobursa helvetica* (R.) Kocher, S. 84, Taf. 15, Fig. 17 (Obercallov-Oxford, Südalpen).
1981 *Podobursa helvetica* (R.) de Wever & Caby, Taf. 2, Fig. 20 (Oberoxford-Mittelkimmeridge, Bündner Schiefer, Alpes Cottiennes, Frankreich).
1984 *Podobursa helvetica* (R.) Baumgartner, S. 779, Taf. 7, Fig. 7 (Bathon-Unterkimmeridge).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit 4 Segmenten und einem langen Porentubus. Das große Abdomen ist stufig vom übrigen Gehäuse abgesetzt. Seine Oberfläche ist wabenartig porat und besitzt hexagonale Porenrahmen. Auf dem Abdomen sitzen unterschiedlich viele triradiate Stacheln. Im vorliegenden Material trägt das Abdomen 4 und 6 kurze Stacheln. Die Cephalis besitzt einen mittellangen Apikalstachel, der bei älteren Formen gegen den Uhrzeigersinn gedreht ist. Der Bereich zwischen der Cephalis und dem geblähten Segment ist länglich und zeigt im oberen Teil grobe, im unteren Teil feine Poren. Der Porentubus ist terminal geschlossen und enthält teils gerade, teils gegen den Uhrzeigersinn gedrehte Porenreihen.

Code: Taf. 20, Fig. 8: 3–2/1–1–4/1–2–2/1

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			x				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o		x stufiges Abdomen				

Code: Taf. 20, Fig. 9: 1–2/1–1–6/1–2–2/1

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		x			o				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	o	o	x	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			x				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o		x stufiges Abdomen				

Bemerkung: Die als Steinkern interpretierbare Abbildung von Rust (1885) läßt offen, ob das Exemplar Abdominalstacheln hatte oder nicht. Baumgartner et al. lassen 8 bis 10 Stacheln zu. Das Material der Osterhorngruppe enthält Formen mit weniger Stacheln oder ganz ohne Stacheln. Auch sie sollen vorerst mit zu *Podobursa helvetica* (Rust) gestellt werden.

Vorkommen: Trattberg, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Podobursa sp. cf. *P. tetracola* Foreman
Taf. 20, Fig. 10

1973 *Podobursa tetracola* Foreman, S. 266, Taf. 13, Fig. 10, Taf. 16, Fig. 14 (Oberjura-Unterkreide, Northwest Pacific Basin).
1979 *Podobursa tetracola* F. – Ozvoldova, S. 255, Taf. 2, Fig. 5 (Oberjura, Cerveny Kamen Klippe, Podbiel, Slowakei).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Längliches Gehäuse mit 4 (?) Segmenten und einem kurzen Porentubus. Die Cephalis ist glatt und po-

renlos. Sie trägt einen kurzen Apikalstachel. Das Porenmuster des kugeligen Abdomens ist wabenartig porat. Im Äquatorialbereich liegen 4 sehr kurze Stacheln. Der Porentubus ist geschlossen und zeigt wenige Poren, die in schrägen, gegen den Uhrzeigersinn gerichteten Reihen verlaufen.

Bemerkung: Die Form wird nur in die Nähe von *Podobursa tetracola* Foreman gestellt, weil nicht klar ist, wieviele Segmente zwischen der Cephalis und dem Abdomen liegen.

Code: Taf. 20, Fig. 10: 3–2/1–1–4/1–1–1/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3			o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4		o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2					x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2					x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7		o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2				o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3			x			o				o
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2					x							o
Sondermerkmale	0	vorhanden 1								x	o						

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Podobursa sp.
Taf. 20, Fig. 11, 12

Material: 2 Exemplare.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit 4 Segmenten und einem langen Porentubus. Die Cephalis ist glatt und trägt einen sehr kurzen Apikalstachel. Das Abdomen ist kugelig und besitzt ein wabenartiges Porenmuster. Drei lange triradiate Stacheln entspringen auf der Oberseite des Abdomens. Der Porentubus ist terminal geschlossen. Seine Poren sind in einfachen Reihen angeordnet. Diese können gerade oder gegen den Uhrzeigersinn gerichtet sein.

Code: Taf. 20, Fig. 11: 3–1/1–1–3/2–1–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3			o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4		o	x		o		o		o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2					x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2					x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7		o	o	o	x	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2				o			o				x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3			x			o				o
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2					o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1								x	o						

Code: Taf. 20, Fig. 12: 1–1/1–1–3/2–1–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3			x			o				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4		o	x		o		o		o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2					x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2					x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7		o	o	o	x	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2				o			o				x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3			x			o				o
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2					o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1								x	o						

Vorkommen: Regenspitze, Kaltenhausen.

Alter: Oxford ? – Obertithon.

Gattung *Katroma* Pessagno & Poisson 1981 emend.
de Wever 1982 emend.

Typus-Art: *Katroma neagui* Pessagno & Poisson 1981

Emendierte Diagnose: Die Gattung entspricht der Definition von Pessagno & Poisson (1981) inklusive der Emendierung von de Wever (1982). Die Variabilität der Anzahl der am Aufbau der Cephalis beteiligten Apikalstacheln wird auf 2 bis 5 erweitert.

Katroma milloti Schaaf
Taf. 21, Fig. 1–5

1984 *Katroma milloti* Schaaf, S. 124, Taf. 19, Fig. 1–4 (Obervalangin, Probe CR 28, Tethys, Atlantik).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit drei Segmenten und einem langen Porentubus. Der Apikalstachel der Cephalis ist zwei- oder dreigeteilt. Im Fall der Dreiteilung stehen zwei lange Hörner und ein kleiner Stachel im 120-Grad-Winkel zueinander und sind schräg nach oben gerichtet. Das kugelige Abdomen besitzt ein wabenartiges Porenmuster und eine größere Zahl unregelmäßig angeordneter kurzer Stacheln. Die Basis dieser Stacheln ist triradiat. Im übrigen Verlauf ist ihr Querschnitt rund. Der terminal geschlossene Porentubus zeigt große hexagonale Porenrahmen, die in geraden Reihen in der Gehäuseachse verlaufen.

Bemerkung: Pessagno & Poisson (1981: 62) definieren die Gattung *Katroma* mit einem vierteiligen Apikalstachel. De Wever (1982: 193) emendiert die Gattung und läßt die Anzahl der Cephalisstacheln zwischen 3 und 5 variieren. Schaaf (1984) bildet im Originalmaterial von *Katroma milloti* Formen mit zwei- und dreistacheliger Cephalis ab. In den Faunen der Osterhorngruppe können ebenfalls Gehäuse mit beiden Cephalisausbildungen bei gleicher übriger Gehäusemorphologie beobachtet werden. Mit der Annahme, daß die Bildung der Apikalstacheln nacheinander geschehen ist und ein zweistacheliger Zustand vor dem dreistacheligen existiert hat, müssen Formen mit einer einfach gegabelten Cephalis mit zur Gattung *Katroma* Pessagno & Poisson gerechnet werden.

Code: Taf. 21, Fig. 1–5: 1–4/2–1–7/1–2–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		x		o					o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o	o	o				x
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			o							x
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	o	o	o	x
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			x				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Schrambach, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon-Berrias.

Katroma tetrastyla n. sp.
Taf. 21, Fig. 6

Material: 5 Exemplare.

Diagnose: Längliches Gehäuse mit 3 Segmenten und einem Porentubus, der etwa die Länge des segmentierten Gehäuseteiles erreicht. Im Äquatorialbereich des Abdomens sitzen vier Stacheln. Die Cephalis ist einfach gegabelt.

Beschreibung: Die Cephalis trägt ein kurzes und ein langes Apikalhorn. Der Thorax ist porat und kegelförmig. Das Abdomen ist kugelig und besitzt ein wabenartiges Porenmuster mit hexagonalen Porenrahmen. Die Abdominalstacheln sind sehr kurz und an der Basis triradiat. Der Postabdominaltubus zeigt einfache Porenreihen, die gegen den Uhrzeigersinn gedreht sind.

Differentialdiagnose: *Katroma tetrastyla* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Katroma*-Arten durch den Besitz von vier Abdominalstacheln. Gegenüber *Podobursa tricola* Foreman wird sie durch die gegabelte Cephalis abgegrenzt.

Derivatio nominis: Tetrastylus = viersäulig. Damit wird auf die vier Stacheln im Äquatorialbereich des Abdomens Bezug genommen.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen		
Länge Gehäuse	440	332	370	315
Breite Abdomen	180	170	155	145
Länge Postabdominaltubus	160	117	92	115
BSP Prot. Nr.	5155	5156	5157	5158

Bemerkung: Die einzigen Unterschiede zu *Podobursa tricola* Foreman sind die gegabelte Cephalis und der etwas längere Porentubus. Es erhebt sich die Frage, ob beide Formen einer Art angehören und lediglich vom Generationswechsel abhängige Gehäusetypen sind.

Code: Taf. 21, Fig. 6: 3–2/2–1–4/1–1–1/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			o							x
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		x			o				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			x							o
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Obertithon – Berrias).

Locus typicus: Kaltenhausen, Profil Ka, Probe Ka 45, Bachbett zwischen Kleinem und Großem Barmstein (Hallein).

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Katroma sp. A
Taf. 21, Fig. 7

Material: 4 Exemplare.

Beschreibung: Längliches Gehäuse mit 3 Segmenten und einem Porentubus, der etwas kürzer ist als der segmentierte Gehäuseteil. Im Äquatorialbereich des Abdomens sitzen sechs Stacheln. Die Cephalis ist einfach gegabelt. Sie trägt unterschiedlich lange Apikalhörner. Der Thorax ist porat. Das Abdomen ist kugelig und besitzt ein hexagonales Porenmuster. Die Abdominalstacheln sind sehr kurz. Der Postabdominaltubus zeigt einfache Porenreihen, die gegen den Uhrzeigersinn gedreht sind.

Bemerkung: Es handelt sich um die sechsstachelige Variante der *Katroma*-Arten.

Code: Taf. 21, Fig. 7: 3–2/2–1–6/1–1–1/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			o							x
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	o	o	x	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		x			o				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			x							o
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Katroma sp. B
Taf. 21, Fig. 8

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Längliches Gehäuse mit 3 Segmenten und einem Porentubus, der etwa die Länge des segmentierten Gehäuseteiles erreicht. Im Äquatorialbereich des Abdomens sitzen acht Stacheln. Die Cephalis ist einfach gegabelt. Die Cephalis trägt ein kurzes und ein langes Apikalhorn. Der Thorax ist porat und kegelförmig. Das Abdomen ist kugelig und besitzt ein wabenartiges Porenmuster mit hexagonalen Porenrahmen. Die Abdominalstacheln sind sehr kurz und an der Basis triradiat. Der Postabdominaltubus zeigt einfache Porenreihen, die gegen den Uhrzeigersinn gedreht sind.

Bemerkung: Es handelt sich um die achtstachelige Variante der *Katroma*-Arten.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen.

Alter: Tithon.

Katroma sp. C
Taf. 21, Fig. 9

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit 3 Segmenten, einem sehr kurzen Proximalteil, kugeligem Abdomen

Code: Taf. 21, Fig. 8: 3–2/2–1–7/1–1–1/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			o							x
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	o	o	o	x
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		x			o				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			x							o
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

ohne Stacheln und einem sehr langen Porentubus. Die Cephalis ist einfach gegabelt und besitzt ein kurzes und ein langes Apikalhorn. Das Abdomen zeigt ein wabenartiges Muster mit hexagonalen Porenrahmen. Der Porentubus ist offen. Auf seiner Oberfläche befinden sich gerade Reihen hexagonaler Porenrahmen.

Code: Taf. 21, Fig. 9: 3–0/2–1–0/0–0–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	x	o		o		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			o							x
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	x	o	o	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			x			o				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			x				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Tithon-Berrias.

Favosyringium n. gen.

Typus-Art: *Eusyringium affine* Rüst 1898

Diagnose: Langgestreckte Gehäuse mit 3 bis 4 Segmenten, einem sehr langen Apikalstachel, einem großen Abdomen und einem langen Porentubus. Die Oberfläche des Abdomens zeigt ein wabenartiges Porenmuster. Abdominalstacheln können fehlen oder vorhanden sein.

Differentialdiagnose: *Favosyringium* n. gen. unterscheidet sich von den übrigen Gattungen der Favocyrtidiinae n. sfam. durch den Besitz eines sehr langen Apikalstachels.

Derivatio nominis: Favus = Wabe. In Anlehnung an die langen Gehäuse der rezenten Gattung *Eusyringium* Haeckel, deren mögliche jurassische Vorläufer im Material der Osterhorngruppe ein wabenartiges Porenmuster besitzen.

Enthaltene Arten: *Favosyringium affine* (Rüst)
Favosyringium adversum n. sp.
Favosyringium quadriaculeatum n. sp.
Favosyringium sp. A
Favosyringium sp. B
Favosyringium sp. C

Favosyringium affine (Rüst)
Taf. 21, Fig. 10–12

1898 *Eusyringium affine* Rüst, S. 60, Taf. 17, Fig. 8 (Oberjura, Cittiglio, Laveno, Nord-Italien).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Lange Gehäuse mit kugeligem Abdomen, langem Porentubus und langem Apikalstachel. Das Abdomen ist unbestachelt und zeigt ein regelmäßiges Muster rundlicher bis hexagonaler Porenrahmen. Der Apikalstachel ist triradiat. Die Porenreihen des Postabdominaltubus verlaufen gerade, mit oder gegen den Uhrzeigersinn.

Code: Taf. 21, Fig. 10: 2–0/1–1–0/0–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			x				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	x	o		o		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	x	o	o	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			x			o				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Code: Taf. 21, Fig. 11: 1–0/1–1–0/0–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		x			o				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	x	o		o		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	x	o	o	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			x			o				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Code: Taf. 21, Fig. 12: 3–0/1–1–0/0–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	x	o		o		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	x	o	o	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			x			o				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Favosyringium adversum n. sp.
Taf. 21, Fig. 13, 14

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: Lange Gehäuse mit kugeligem Abdomen, langem Porentubus und langem Apikalstachel. Das Abdomen zeigt ein regelmäßiges Muster rundlicher bis hexagonaler Porenrahmen und besitzt zwei unterschiedlich lange Stacheln, die auf gegenüberliegenden Seiten angebracht sind.

Beschreibung: Der Apikalstachel ist triradiat. Die Porenreihen des Postabdominaltubus verlaufen gerade, mit oder gegen den Uhrzeigersinn.

Differentialdiagnose: *Favosyringium adversum* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Favosyringium*-Arten durch den Besitz von zwei sich gegenüberliegenden Abdominalstacheln. Es ist nicht klar, ob *Eusyringium typicum* Rüst, das durch einen Abdominalstachel gekennzeichnet ist, einbezogen werden kann. Gewöhnlich ist einer der beiden Abdominalstacheln von *Favosyringium adversum* n. sp. abgebrochen, doch kann die Existenz wirklich einstacheliger Formen nicht ausgeschlossen werden.

Derivatio nominis: Adversus = entgegenstehend. Damit wird die Position der Abdominalstacheln beschrieben.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Länge Gehäuse	700	525	750	500	—	660
Länge Apikalstachel	150	125	175	115	—	170
Breite Abdomen	200	150	225	150	160	185
Länge Abdominalstacheln	100	38	88	40	140	35
Länge Porentubus	300	225	300	200	240	200
BSP Prot. Nr.	5169	5170	5171	5172	5173	5174

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Obertithon – Berrias).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 39, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Code: Taf. 21, Fig. 13: 3–2/1–1–2/2–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	x	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			o				x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Code: Taf. 21, Fig. 14: 2–2/1–1–2/1–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			x				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	x	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Vorkommen: Gartenau, Schrambach, Trattberg, Marktschellenberg.

Favosyringium quadriaculeatum n. sp.
Taf. 22, Fig. 1–5;

Material: 5 Exemplare.

Diagnose: Lange Gehäuse mit kugeligem Abdomen, langem Porentubus und langem Apikalstachel. Das Abdomen zeigt ein fast regelmäßiges Muster rundlicher bis hexagonaler Porenrahmen und besitzt vier unterschiedlich lange Stacheln, die im rechten Winkel auf dem Äquator des Abdomens sitzen.

Beschreibung: Der Apikalstachel ist triradiat. Die Porenreihen des Postabdominaltubus verlaufen gerade, mit oder gegen den Uhrzeigersinn.

Differentialdiagnose: *Favosyringium quadriaculeatum* n. sp. unterscheidet sich von den anderen *Favosyringium*-Arten durch den Besitz von vier Abdominalstacheln.

Derivatio nominis: Quatuor = vier, aculeum = Stachel. Damit wird die Anzahl der Abdominalstacheln beschrieben.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen				
Länge Gehäuse	655	630	790	600	630	725
Länge Apikalstachel	145	143	170	145	115	160
Breite Abdomen	170	170	185	160	160	215
Länge Abdominalstacheln	40	55	40	30	55	40
Länge Porentubus	250	255	320	260	260	300
BSP Prot. Nr.	5175	5176	5177	5178	5179	5180

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Obertithon – Berrias).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 39, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Code: Taf. 22, Fig. 1: 3–2/1–1–4/1–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1			lang 2				o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Code: Taf. 22, Fig. 2: 3–2/1–1–4/2–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			o				x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1			lang 2				o			o				x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Code: Taf. 22, Fig. 3: 1–2/1–1–4/2–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		x			o				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1			lang 2				o			o				x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Code: Taf. 22, Fig. 5: 2–2/1–1–4/1–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o			x				o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o		x		o		o
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				x							o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	x	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1			lang 2				o			x				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o			o				x
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Vorkommen: Gartenau, Trattberg, Schrambach, Marktschellenberg.

Favosyringium sp. A
Taf. 22, Fig. 6

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Lange Gehäuse mit kugeligem Abdomen, langem Porentubus und langem Apikalstachel. Das Abdomen zeigt ein fast regelmäßiges Muster rundlicher bis hexagonaler Porenrahmen und besitzt sechs Stacheln, die im Äquatorialbereich des Abdomens sitzen und irregulär angeordnet sind. Der Apikalstachel ist triradiat. Die Porenreihen des Postabdominaltubus verlaufen gerade, mit oder gegen den Uhrzeigersinn.

Code: Taf. 22, Fig. 6: 3–4/1–1–6/2–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o		o		x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o	o	o	x
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x				o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				x				o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	o	o	x	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o		o		x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o		o		x
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				o				x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o			

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Favosyringium sp. B
Taf. 22, Fig. 7

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit einem kugeligen Abdomen, langem Apikalstachel und langem Porentubus. Die Abdominalstacheln sind unregelmäßig angeordnet. Ihre Anzahl beträgt etwa 8. Das Porenmuster des Abdomens zeigt eine annähernd regelmäßige Anordnung hexagonaler Porenrahmen. Der Apikalstachel ist triradiat. Die Poren des Postabdominaltubus verlaufen entgegen dem Uhrzeigersinn.

Code: Taf. 22, Fig. 7: 3–4/1–1–7/2–3–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o		o		x
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o	o	o	x
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x				o
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				x				o
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	o	o	o	x
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o		o		x
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o		o		x
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				o				x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o			

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Obertithon.

Unterfamilie Collicyrtidiinae n. sfam.

Diagnose: 2- bis 4segmentige Nassellarien mit einer kleinen Cephalis, kurzem oder langem Apikalstachel, gegebenenfalls einem Thorax und einem großen, um die Kugelform variierenden Abdomen. Zwischen der Cephalis und dem Abdomen können auch zwei Segmente liegen. Unter dem Abdomen folgt ein langer, geschlossener oder offener Porentubus. Die Oberfläche des Abdomens ist mamillat. Abdominalstacheln können fehlen oder vorhanden sein.

Differentialdiagnose: Die Collicyrtidiinae unterscheiden sich von den Favocyrtidiinae durch die mamillate Oberfläche des Abdomens.

Enthaltene Gattungen: *Collicyrtidium* n. gen.
Helocingulum n. gen.
Morosyringium n. gen.

Typus-Gattung: *Collicyrtidium* n. gen.

Gattung *Collicyrtidium* n. gen.

Typus-Art: *Collicyrtidium rubetum* n. sp.

Diagnose: Langgestreckte Nassellarien mit 2 bis 4 Segmenten und einem langen Porentubus. Die Cephalis trägt einen kurzen Apikalstachel. Das Abdomen hat eine mamillate Oberfläche und ist unbestachelt.

Differentialdiagnose: *Collicyrtidium* n. gen. unterscheidet sich von der Gattung *Helocingulum* n. gen. durch das stachellose Abdomen und von den Gattungen der Favocyrtidiinae n. sfam. durch das mamillate Abdomen.

Derivatio nominis: Collis = Hügel. Durch diesen Begriff soll auf die hügelige Oberfläche des Abdomens Bezug genommen werden.

Enthaltene Art: *Collicyrtidium rubetum* n. sp.

Collicyrtidium rubetum n. sp.
Taf. 22, Fig. 8, 9

Material: 10 Exemplare.

Diagnose: Längliches Gehäuse mit 3 Segmenten und einem langen Porentubus. Die Cephalis besitzt einen kleinen Apikalstachel. Das Abdomen ist unbestachelt.

Beschreibung: Die Cephalis ist glatt und porenlos. Zusammen mit dem wenige Poren besitzenden Thorax bildet sie den flachkonischen Proximalteil der Schale. Das Abdomen ist kugelig und hat die doppelte Höhe der vorhergehenden Segmente zusammen. Seine Oberfläche zeigt ein unregelmäßiges Muster rundlicher Poren. Der terminal geschlossene Porentubus ist, wie der Proximalteil, leicht stufig vom Abdomen abgesetzt. Seine Poren verlaufen in geraden Reihen.

Differentialdiagnose: *Collicyrtidium rubetum* n. sp. unterscheidet sich von *Morosyringium limatum* (Foreman) durch den kurzen Apikalstachel.

Derivatio nominis: Rubus = Brombeere. Das Abdomen sieht einer Brombeere ähnlich.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen	
Länge Gehäuse	420	350	420
Länge Apikalstachel	20	20	20
Breite Abdomen	240	200	280
Länge Porentubus	160	133	160
BSP Prot. Nr.	5129	5130	5131

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Unter- bis Mitteltithon).

Locus typicus: Trattberg, Profil Ee, Probe Ee 1, Straße von der Vordertrattbergalm zur Hintertrattbergalm.

Vorkommen: Trattberg.

Code: Taf. 22, Fig. 8, 9: 1–0/1–2–0/0–1–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		x		o					o
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	x	o	o	o				o
Cephalis-Form	einfach 1					geteilt 2			x							o
Abdomenoberfläche	glatt 1					mamillat 2			o							x
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	x	o	o	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			x			o				o
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		x			o				o
Porentubuslänge	kurz 1					lang 2			o							x
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Gattung *Helocingulum* n. gen.

Typus-Art: *Podobursa* (?) *polylophia* Foreman 1973

Diagnose: Langgestreckte Nassellarien mit 2 bis 4 Segmenten und einem langen Porentubus. Die Cephalis trägt einen kurzen Apikalstachel. Das Abdomen ist bestachelt und hat eine mamillate Oberfläche.

Differentialdiagnose: *Helocingulum* n. gen. unterscheidet sich von *Collicyrtidium* n. gen. durch den Besitz von Stacheln, von *Morosyringium* n. gen. durch einen langen Cephalisstachel und von den Gattungen der Favocyrtidiinae n. sfam. durch die mamillate Oberfläche des Abdomens.

Derivatio nominis: Helos = Buckel, Cingulum = Gürtel. Damit wird die buckelige Oberfläche des gürtelartig ausgebildeten Abdomens beschrieben.

Enthaltene Art: *Helocingulum polylophium* (Foreman).

Helocingulum polylophium (Foreman)
Taf. 22, Fig. 10, 11

1973 *Podobursa* (?) *polylophia* Foreman, S. 266, Taf. 11, Fig. 8, 9 (Oberjura-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).
1975 *Podobursa* (?) *polylophia* F. Foreman, S. 617, Taf. 2L, Fig. 1 (Valangin-Hauterive/Barreme, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1984 *Podobursa* (?) *polylophia* F. Schaaf, S. 128, Taf. 21, 1–4 (Valangin-Hauterive).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit 3 Segmenten, einer mamillaten Oberfläche und einem Porentubus. Die Cephalis trägt einen kurzen Apikalstachel. Der Thorax ist porat und konisch. Das stufig abgesetzte ringförmige Abdomen ist etwa doppelt so hoch wie Cephalis und Thorax zusammen. Seine rundlichen Poren sind in Höckern gebündelt. Im Äquatorialbereich sitzen kurze triradiate Stacheln. Die Höcker

sind untereinander durch Leisten verbunden. Der spitz zulaufende Porentubus zeigt gerade Reihen hexagonaler Poren. Er ist etwa so lang wie der segmentierte Abschnitt und endet geschlossen.

Bemerkung: FOREMAN (1973) ordnet die Form wegen der mamillaten Oberfläche fraglich der Gattung *Podobursa* WISNIOWSKI zu. In der emendierten Diagnose von *Podobursa* (FOREMAN, 1973) wird über die Strukturen des Abdomens nichts ausgesagt. Wegen der im Abschnitt Eucyrtidiidae geschilderten Bedeutung des Unterschiedes zwischen wabenartig-porater und mamillater Oberfläche wird die Form zur Typus-Art der Gattung *Helocingulum* n. gen. gemacht.

Code: Taf. 22, Fig. 10, 11: 1–2/1–2–7/1–1–2/0

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		x		o			o		
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	o	o	x	o		o		
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x					o		
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				o					x		
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	o	o	o	o	o	o	o	x
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			o		x			o		
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		x		o			o		
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				o					x		
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							x	o						

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen.

Alter: Tithon.

Gattung *Morosyringium* n. gen.

Typus-Art: *Syringocapsa limatum* FOREMAN 1973

Diagnose: Langgestrecktes Gehäuse mit 3 bis 4 Segmenten, einem großen Abdomen, einem langen Apikalstachel und einem langen Porentubus. Die Oberfläche des Abdomens ist mamillat. Abdominalstacheln können fehlen oder vorhanden sein.

Differentialdiagnose: *Morosyringium* n. gen. unterscheidet sich von *Helocingulum* n. gen. durch den deutlich längeren Apikalstachel und den auch etwas längeren Porentubus.

Derivatio nominis: Morus = Brombeere, Himbeere. Der Begriff beschreibt die himbeerähnliche Oberfläche des Abdomens.

Enthaltene Art: *Morosyringium limatum* (FOREMAN).

Morosyringium limatum (FOREMAN)
Taf. 22, Fig. 12

1973 *Syringocapsa limatum* FOREMAN, S. 268, Taf. 11, Fig. 6, 7, Taf. 16, Fig. 8 (Oberjura-Unterhauterive, Northwest Pacific Basin).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Langes Gehäuse mit 3 Segmenten und einem Porentubus. Auf der Cephalis sitzt ein langer Apikalstachel mit rundem Querschnitt. Das kugelige, stachellose Abdomen besitzt eine knotige Oberfläche. Der lange Porentubus ist terminal geschlossen. Seine Porenreihen verlaufen gegen den Uhrzeigersinn.

Bemerkung: Die Stellung der oben beschriebenen Form dürfte wegen der knotigen Oberfläche des Abdomens ebenso problematisch sein, wie bei *Podobursa* (?) *polylophia* FOREMAN, die deswegen jetzt unter der neuen Gattung *Helocingulum* als *H. polylophium* (F.) bezeichnet wird. Auch durch die Tatsache, daß bei den übrigen Vertretern der Gattung *Syringocapsa* sehr lange Apikalstacheln nicht vorkommen, sondern die Gehäuse mehr Merkmale der Eucyrtidiinae besitzen,

Code: Taf. 22, Fig. 12: 3–0/1–2–0/0–3–2/1

Porentubusverlauf	ger 1			m Uz 2			g Uz 3		o		o			x		
Stachelposition	0	prox 1		äqua 2		dist 3		irreg 4	x	o	o	o		o		
Cephalis-Form	einfach 1				geteilt 2				x					o		
Abdomenoberfläche	glatt 1				mamillat 2				o					x		
Stachelzahl	0	1	2	3	4	5	6	>6=7	x	o	o	o	o	o	o	o
Stachellänge	0	kurz 1				lang 2			x		o			o		
Cephalislänge	kurz 1			mittel 2			lang 3		o		o			x		
Porentubuslänge	kurz 1				lang 2				o					x		
Sondermerkmale	0	vorhanden 1							o	x	rd. Stachel-querschn.					

wird die Art *limatum* FOREMAN der neuen Gattung *Morosyringium* zugeordnet.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Familie Parvicingulidae PESSAGNO 1977a

Typus-Gattung: *Parvicingula* PESSAGNO 1977a

Gattung *Parvicingula* PESSAGNO 1977a

Typus-Art: *Parvicingula santabarbaraensis* PESSAGNO 1977a

Parvicingula boesii (PARONA)

Taf. 23, Fig. 1–7

1890 *Dictyomitra boesii* PARONA, S. 170, Taf. 6, Fig. 9 (Oberjura, Cittiglio, Laveno, Nord-Italien).
1975 *Dictyomitra boesii* P. FOREMAN, S. 613, Taf. 2H, Fig. 10, 11, Taf. 7, Fig. 9 (Berrias-Valangin, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1977b *Parvicingula boesii* (P.) PESSAGNO, S. 48, Taf. 8, Fig. 5 (Mitteltithon-Obervalangin, California Coast Ranges).
1978 *Mirifusus boesii* (P.) FOREMAN, S. 746, Taf. 2, Fig. 6 (Oxford-Kimmeridge, Cape Verde Basin, Nord-Atlantik).
1979 *Parvicingula boesii* (P.) NAKASEKO et al., Taf. 3, Fig. 1, 2 (Valangin-Barrême/Hauterive, Shimanto Belt, Südwest-Japan).
1980 *Parvicingula boesii* (P.) BAUMGARTNER et al., S. 58, Taf. 5, Fig. 15, Taf. 6, Fig. 8 (Oberoxford-Unterhauterive).
1981 *Parvicingula boesii* (P.) KOCHER, S. 81, Taf. 15, Fig. 10 (Obercallov-Oberkimmeridge, Südalpen).
1981 *Parvicingula boesii* (P.) NAKASEKO & NISHIMURA, S. 157, Taf. 8, Fig. 13, Taf. 17, Fig. 6 (Valangin, Shimanto Gruppe, Südwest-Japan).
1982 *Parvicingula boesii* (P.) NISHIZONO et al., Taf. 3, Fig. 12 (Oberjura, Ebirase Formation, Kuma River, Kyushu, Japan).
1982 *Parvicingula boesii* (P.) AOKI, Taf. 2, Fig. 8, 9 (Kimmeridge-Barreme, Shimanto Belt, Shikoku, Japan).
1982 *Parvicingula* sp. aff. *boesii* (P.) YAO et al., Taf. 4, Fig. 18 (Südwest-Japan).
1984 *Ristola boesii* (P.) PESSAGNO et al., S. 28, Taf. 3, Fig. 9 (Unter- bis Mittelvalangin, California Coast Ranges).
1987 *Parvicingula boesii* (P.) PAVSIC & GORICAN, S. 27, Taf. 4, Fig. 10 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Spindelförmiges Gehäuse mit 10 bis 12 Segmenten, die durch kräftige Querrippen voneinander getrennt sind. Jedes Segment enthält eine Dreierreihe wechselständig angeordneter rundlicher oder hexagonaler Poren. Der vordere Teil des Gehäuses läuft spitz zu. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Der untere Gehäuseabschnitt ist schmäler als der Mittelteil. Die Schale endet entweder mit einem ringförmigen Segment oder mit einer Spitze. Bei einem Exemplar entspringt am geschlossenen Gehäuseende ein langer triradiater Stachel.

Bemerkung: *Parvicingula boesii* (P.) ist eine hochvariable Form mit zwei Grundtypen: (1) der „Mitraform" mit einem ringförmigen Endsegment und (2) der „Spindelform" mit einem spitzen Gehäuseabschluß. Während die Originalabbildung von PARONA (1890) eine Mitraform mit abgerundetem Proximalteil zeigt, hat das von PESSAGNO (1977a) wiedergegebene Stück, wenn auch schlecht erhalten, Spindelform. Die von den anderen Autoren dokumentierten Schalen variieren zwischen beiden Grundtypen. Auch das Material der Osterhorngruppe enthält beide Formen mit kontinuierlichen Übergängen. Eine zeitliche Bindung eines Gehäusetyps läßt sich nicht erkennen.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Parvicingula cosmoconica (FOREMAN)

Taf. 24, Fig. 4–6

1973 *Dictyomitra cosmoconica* FOREMAN, S. 263, Taf. 9, Fig. 11, Taf. 16, Fig. 3 (Oberjura-Valangin, Northwest Pacific Basin).
1975 *Dictyomitra cosmoconica* F. FOREMAN, S. 614, Taf. 2 H, Fig. 3, Taf. 7, Fig. 1 (Tithon-Valangin, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1980 *Parvicingula cosmoconica* F. BAUMGARTNER et al., S. 58, Taf. 5, Fig. 16, Taf. 6, Fig. 7 (Berrias-Unterhauterive, Lombardische Alpen, Nord-Italien).
1984 *Parvicingula cosmoconica* F. BAUMGARTNER, S. 778, Taf. 7, Fig. 1 (Obertithon-Unterhauterive).
1984 *Parvicingula cosmoconica* F. SCHAAF, Taf. 33, Fig. 6 (Berrias).
1984 *Parvicingula cosmoconica* F. OZVOLDOVA & SYKORA, S. 268, Taf. 9, Fig. 5 (Oberjura, Sipkovsky Hay, Tschechoslowakei).
1984 *Parvicingula cosmoconica* (F.) PAVSIC & GORICAN, S. 27, Taf. 4, Fig. 10 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: über 100 Exemplare.

Beschreibung: Konisches Gehäuse mit 8 bis 12 Segmenten. Die Segmente sind auf der Außenseite der Schale durch kräftige, knotige Rippen voneinander getrennt. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Jedes Segment enthält eine Dreierreihe wechselständiger rundlicher Poren.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Parvicingula sphaerica n. sp.

Taf. 24, Fig. 1, 2

Material: 5 Exemplare.

Diagnose: Kugeliges Gehäuse mit ca. 10 Segmenten. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Die Segmente sind durch Rippen voneinander getrennt. Die Segmente enthalten eine Dreierreihe wechselständiger rundlicher Poren.

Differentialdiagnose: *Parvicingula sphaerica* n. sp. unterscheidet sich von *Parvicingula boesii* (FOREMAN) durch die bis zur Kugelform ausgeweitete Gehäuseaußenseite.

Derivatio nominis: Sphaera = Kugel. Damit soll die Kugelform des Gehäuses hervorgehoben werden.

Dimensionen: in Mikron

	Holotyp	Paratypen		
Höhe Gehäuse	368	286	415	375
Breite Gehäuse äquatorial	284	258	340	310
Höhe Segment äquatorial	33	35	40	40
BSP Prot. Nr.	5181	5182	5183	5184

Stratum typicum: Aptychenschichten (Oberalmer Schichten und „Neokom"-Aptychenschichten) in den Nördlichen Kalkalpen (Berrias).

Locus typicus: Gartenau, Profil Ga, Probe Ga 40, Steinbruch bei St. Leonhard (Salzburg).

Vorkommen: Gartenau.

Gattung *Ristola* PESSAGNO & WHALEN 1982 emend. BAUMGARTNER 1984

Typus-Art: *Parvicingula* (?) *procera* PESSAGNO 1977a

Ristola procera (PESSAGNO)
Taf. 24, Fig. 3

1977a *Parvicingula* (?) *procera* PESSAGNO, S. 86, Taf. 9, Fig. 6–9 (Tithon, California Coast Ranges).
1980 *Parvicingula procera* P. BAUMGARTNER et al., S. 60, Taf. 5, Fig. 8 (Oxford, Argolis, Griechenland).
1981 *Parvicingula procera* P. KOCHER, S. 83, Taf. 15, Fig. 14 (Obercallov-Oxford, Südalpen).
1984 *Ristola procera* (P.) BAUMGARTNER, S. 783, Taf. 8, Fig. 6 (Obercallov-Unterkimmeridge).
1984 *Ristola procera* (P.) PESSAGNO et al., S. 29, Taf. 4, Fig. 6 (Kimmeridge – Obertithon, California Coast Ranges).

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Langgestrecktes, konisches Gehäuse mit einem flachen Proximalteil, einem hochkonischen Mittelteil und einem Endstück, das wieder geringere Breiten der Segmente zeigt. Der Proximalteil umfaßt Cephalis, Thorax und Abdomen. Das Mittelstück enthält 11 Segmente, die je eine Dreierreihe wechselständiger Poren enthalten. Der Gehäuseendabschnitt besteht aus 4 Segmenten mit gleichem Porenmuster.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Obertithon-Berrias.

Ristola cretacea (BAUMGARTNER)
Taf. 24, Fig. 7, 8

1980 *Parvicingula cretacea* BAUMGARTNER BAUMGARTNER et al., S. 59, Fig. 1–3, Taf. 6, Fig. 4 (Berrias-Valangin, Lombardische Alpen, Nord-Italien).
1984 *Ristola cretacea* (B.) BAUMGARTNER, S. 783, Taf. 8, Fig. 5, 10 (Obertithon-Valangin).

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit einem aufgeblähten Proximalteil. Die übrigen Segmente (11–14, Exemplare nicht vollständig) enthalten Porendreierreihen, die von einer aus groben Stegen bestehenden Außenlage überdeckt sind. Diese Stege verlaufen parallel zur Gehäuseachse.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Familie Pseudodictyomitridae PESSAGNO 1977b

Typus-Gattung: *Pseudodictyomitra* PESSAGNO 1977b

Typus-Art: *Pseudodictyomitra pentacolaensis* PESSAGNO 1977b

Pseudodictyomitra carpatica (LOZNYAK)
Taf. 25, Fig. 1–3, 7;

1969 *Dictyomitra carpatica* LOZNYAK S. 38, Taf. 2, Fig. 11–12 (Neokom, Ukrainische Karpathen).
1973 *Dictyomitra carpatica* L. FOREMAN, S. 263, Taf. 10, Fig. 1–3, Taf. 16, Fig. 5 (Oberjura-Hauterive, Northwest Pacific Basin).
1975 *Dictyomitra carpatica* L. FOREMAN, S. 614, Taf. 2 G, Fig. 11–14, Taf. 7, Fig. 7 (Oberjura-Alb, Shatsky Rise, Nord-Pazifik).
1981 *Pseudodictyomitra carpatica* (L.) SCHAAF, S. 436, Taf. 3, Fig. 1a–c, Taf. 20, Fig. 4a–b (Oberbarrême-Untercenoman, Hess Rise und Mid Pacific Mountains).
1981 *Pseudodictyomitra carpatica* (L.) NAKASEKO & NISHIMURA, S. 158, Taf. 9, Fig. 6, 11 (Hauterive, Shimanto Gruppe, Südwest-Japan).
1981 *Pseudodictyomitra carpatica* (L.) DE WEVER & THIEBAULT, S. 590, Taf. 2, Fig. 2 (Valangin-Cenoman/Turon, Pindos-Olonos, Griechenland).
1982 *Pseudodictyomitra* sp. cf. *P. carpatica* (L.) NISHIZONO et al., Taf. 3, Fig. 9 (Oberjura, Kuma River, Kyushu, Japan).
1982 *Pseudodictyomitra carpatica* (L.) MATSUYAMA et al., Taf. 1, Fig. 7 (Tithon-Valangin, Hidkagawa-Gruppe, Shimanto Belt, Südwest-Japan).
1984 *Pseudodictyomitra carpatica* (L.) BAUMGARTNER, S. 782, Taf. 8, Fig. 1 (Obertithon-Unterhauterive).

Material: mehr als 100 Exemplare.

Beschreibung: Hochkonisches Gehäuse mit 8 bis 10 Segmenten. Der Proximalteil ist ein Konus, der aus den ersten 3 oder 4 Segmenten besteht. Er ist glatt und zeigt nur selten Teilstücke von einzelnen Reihen kleiner Poren. Die übrigen Segmente sind je durch einen knotigen Wulst und eine Porenreihe gekennzeichnet. Die Knoten des Wulstes sind in der Gehäuserichtung orientiert. Die Poren sitzen bezüglich der Knoten unregelmäßig verteilt direkt unterhalb des Wulstes. Das letzte Segment ist etwas schmäler als die vorhergehenden.

Bemerkung: Bei einigen erodierten Exemplaren sind in den Zwischenräumen unterhalb der Porenreihe kleine Poren sichtbar, die eine weitere Reihe bilden.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Oxford – Kimmeridge ?, Tithon – Untervalangin.

Pseudodictyomitra depressa BAUMGARTNER
Taf. 25, Fig. 4, 5

1984 *Pseudodictyomitra depressa* BAUMGARTNER, S. 782, Taf. 8, Fig. 2, 7, 8, 11 (mit Synonymie) (Obertithon-Unterhauterive).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Hochkonisches Gehäuse mit 8 bis 10 Segmenten. Die ersten 3 Segmente bilden einen glatten Konus mit einfachen Reihen kleiner Poren. Die übrigen Segmente zeigen je eine proximale Porenreihe, einen ausgeprägten knotigen Wulst und eine distale Porenreihe. Zwischen den Porenreihen zweier Segmente liegt der Bereich der Segmentgrenze. Sie stellt sich als tiefe Furche dar. Der Gehäusedurchmesser ist in der Mitte etwas größer als am Ende der Schale. Die Knoten der Wülste sind in der Richtung der Gehäuseachse ausgerichtet.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Pseudodictyomitra sp.
Taf. 25, Fig. 6

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Hochkonisches Gehäuse mit 8–9 Segmenten. Cephalis, Thorax und Abdomen sind glatt und porenlos. Die Postabdominalsegmente sind schwach längsgerippt. In der Nähe der Segmentgrenzen befindet sich je eine Reihe kleiner Poren.

Vorkommen: Kaltenhausen.

Alter: Berrias.

Familie Archaeodictyomitridae Pessagno 1976

Typus-Gattung: *Archaeodictyomitra* Pessagno 1976

Gattung: *Archaeodictyomitra* Pessagno 1976 emend. Pessagno 1977b

Typus-Art: *Archaeodictyomitra squinaboli* Pessagno 1976

Archaeodictyomitra apiaria (Rust)
Taf. 25, Fig. 8, 9

1885 *Lithocampe apiarium* Rust, S. 314, Taf. 39 (14), Fig. 8 (Oberjura, Kren, Tirol, Österreich).
1898 *Dictyomitra apiarium* (R.) Rust, S. 58.
1975 *Dictyomitra apiarium* (R.) Foreman, S. 613, Taf. 2G, Fig. 7, 8 (Tithon-Valangin, Northwest Pacific Basin).
1976 *Dictyomitra excellens* (T. S. H.) Baumgartner & Bernoulli S. 615, Fig. 12k (Oberjura-Unterkreide, Achladi, Evvoia, Ost-Griechenland).
1977b *Archaeodictyomitra apiara* (R.) Pessagno, S. 41, Taf. 6, Fig. 6, 14 (Valangin, California Coast Ranges).
1979 *Dictyomitra apiarum* (R.) Nakaseko et al., Taf. 3, Fig. 4 (Valangin-Hauterive/Barreme, Shimanto Belt, Südwest-Japan).
1981 *Archaeodictyomitra apiarium* (R.) Kocher, S. 56, Taf. 12, Fig. 13 (Oberoxford-Oberkimmeridge, Südalpen).
1981 *Archaeodictyomitra apiara* (R.) Nakaseko & Nishimura, S. 145, Taf. 6, Fig. 2–4, Taf. 15, Fig. 2, 6 (Tithon, Shimanto-Gruppe, Südwest-Japan).
1982 *Archaeodictyomitra apiara* (R.) Matsuyama et al., Taf. 1, Fig. 1 (Tithon-Valangin, Hidakagawa Gruppe, Shimanto Belt, Südwest-Japan).
1984 *Archaeodictyomitra apiaria* (R.) Baumgartner, S. 758, Taf. 2, Fig. 5, 6 (Oberoxford-Unterhauterive).
1984 *Archaeodictyomitra apiarium* (R.) Schaaf, S. 92, Taf. 3, Fig. 1, 3a, b, 5a, b (Oberjura-Barrême).
1987 *Archaeodictyomitra apiarium* (R.) Pavsic & Gorican, S. 24, Taf. 4, Fig. 11 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: mehr als 100 Exemplare.

Beschreibung: Längliches Gehäuse, das einem Bienenkorb ähnelt. 8 bis 10 Segmente bauen die Schale auf. Quer zur Gehäuseachse alternieren Porendoppelreihen mit breiten porenlosen Streifen. In Längsrichtung verlaufen bis zu 15 Rippen pro Halbseite. Porenreihen und Längsrippen bilden ein orthogonales Muster. Die Segmentgrenzen befinden sich inmitten der Porendoppelreihen. Das vordere Gehäusedrittel ist flachkonisch. Die übrige Schale hat bis auf das letzte Segment einen gleichmäßigen Durchmesser. Das Gehäuseende ist wieder etwas schmäler.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Archaeodictyomitra excellens (Tan Sin Hok)
Taf. 25, Fig. 10, 11

1927 *Lithomitra excellens* Tan Sin Hok, S. 56, Taf. 11, Fig. 85 (Kreide, Mollukken).
1973 *Lithomitra excellens* T. S. H. Moore, S. 827, Taf. 4, Fig. 3, 4 (Berrias-Untercenoman, Magellan Rise, Pazifik).
1974 *Dictyomitra excellens* (T. S. H.) Renz, Taf. 8, Fig. 8, Taf. 11, Fig. 35 (Apt-Senon, Wharton Basin, Exmouth Plateau).
1979 *Dictyomitra apiara* (R.) Nakaseko et al., Taf. 3, Fig. 4 (Valangin-Hauterive/Barrême, Shimanto Belt, Japan).
1981 *Archaeodictyomitra apiara* (R.) Nakaseko & Nishimura, S. 145, Taf. 6, Fig. 1 (Tithon, Shimanto Gruppe, Südwest-Japan).
1981 *Archaeodictyomitra apiara* (R.) Schaaf, S. 432, Taf. 18, Fig. 2a, b (Oberbarrême, Mid Pacific Mountains).
1982 *Archaeodictyomitra apiara* (R.) Okamura & Uto, Taf. 2, Fig. 1, 2 (Unterkreide, Shimanto Belt, Shikoku, Japan).
1984 *Archaeodictyomitra excellens* (T. S. H.) Baumgartner, S. 758, Taf. 2, Fig. 7, 8 (Obertithon-Unterhauterive).
1984 *Archaeodictyomitra apiarium* (R.) Schaaf, S. 92, Taf. 3, Fig. 2, 4a, b (Oberjura-Barrême).
1987 *Archaeodictyomitra excellens* (T. S. H.) Pavsic & Gorican, Taf. 2, Fig. 10 (Unterkreide, Vrsnik, Westslowenien).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Zylindrisches Gehäuse mit 16 bis 20 Segmenten. Quer zur Achse verlaufen einfache Porenreihen, die mit Querleisten alternieren. Längsrippen liegen parallel nebeneinander, wodurch sich ein orthogonales Muster auf der Schalenoberfläche ergibt. Das proximale Gehäusedrittel ist ein rundlicher Kegel. Die übrigen Segmente besitzen bis auf das letzte und vorletzte gleichen Durchmesser. Das vorletzte Segment hat den größten Durchmesser. Das letzte Segment ist wieder schmäler.

Vorkommen: Gartenau, Trattberg.

Alter: Tithon-Valangin.

Archaeodictyomitra vulgaris Pessagno
Taf. 26, Fig. 1

1977b *Archaeodictyomitra vulgaris* Pessagno, S. 44, Taf. 6, Fig. 15 (Hauterive-Apt, California Coast Ranges).
1981 *Archaeodictyomitra vulgaris* P. Schaaf, S. 432, Taf. 4, Fig. 2 (Oberbarrême, Mid Pacific Mountains).

Material: Mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Elliptisches Gehäuse mit runder Cephalis und gerade abgeschnittenem Hinterende. Die Segmentanzahl ist etwa 11. Parallel zur Achse verlaufen 9 Rippen über das gesamte Gehäuse. Zwischen den Rippen erscheinen kleine Poren, die in der Nähe der Segmentgrenzen Einzelreihen bilden.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Berrias-Valangin.

Archaeodictyomitra sliteri Pessagno
Taf. 26, Fig. 2

1977b *Archaeodictyomitra sliteri* Pessagno, S. 43, Taf. 6, Fig. 3, 4, 22, 23, 27 (Untercenoman, California Coast Ranges).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Langgestrecktes Gehäuse mit 10–13 Segmenten. Cephalis, Thorax und Abdomen sind stufig abgesetzt und bilden den Proximalteil. Er läuft vorn spitz zu. Die Postabdominalsegmente sind nach hinten zunehmend weniger eingeschnürt. Pro Halbseite ziehen parallel zur Gehäuseachse etwa 8 Rippen über das gesamte Gehäuse.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Tithon.

Gattung *Thanarla* Pessagno 1977b

Typus-Art: *Phormocyrtis venata* Squinabol 1903

Thanarla conica (Aliev)
Taf. 26, Fig. 3–6

1965 *Cornutanna conica* Aliev, S. 34–35, Taf. 6, Fig. 1 (Untervalangin, Aserbeidschan).
1973 *Cornutanna conica* A. Moore, S. 830, Taf. 14, Fig. 1, 2 (Berrias-Cenoman, Magellan Rise, Pazifik).
1977b *Thanarla conica* (A.) Pessagno, S. 45, Taf. 7, Fig. 1, 13, 15 (Obervalangin-Oberapt, California Coast Ranges).
1979 *Thanarla conica* (A.) Mattson & Pessagno, Fig. 2, Fig. A, B, D (Jura-Unterkreide, Bermeja Complex, Puerto Rico, Karibik).

Material: Mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Tropfenförmiges Gehäuse mit einem konischen Proximalteil und einem eingestülpten Distalende. Die Cephalis ist glatt und porenlos. Das vordere Gehäusedrittel ist vom Rest der Schale durch eine leichte Einschnürung abgesetzt. Parallel zur Achse verlaufen Rippen über das gesamte Gehäuse (etwa 9 pro Halbseite). Die Rippen enden als Zapfen am Gehäusehinterrand. Zwischen den Rippen liegen kleine Poren, die quer zur Achse dicht stehende Einzelreihen bilden.

Vorkommen: Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Thanarla praeveneta Pessagno
Taf. 26, Fig. 7

1977b *Thanarla praeveneta* Pessagno, S. 46, Taf. 7, Fig. 11, 16, 18, 23, 27 (Alb-Cenoman, California Coast Ranges).

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Konisches Gehäuse mit über das gesamte Gehäuse verlaufenden Längsrippen. Zwischen den Rippen liegen kleine Poren, die quer zur Achse dicht stehende, auch in Zweiergruppen angeordnete Einzelreihen bilden. Einschnürungen der Schale befinden sich im Gehäusemittelteil.

Bemerkung: Die Exemplare entsprechen der Beschreibung von Pessagno (1977b). Sie sind jedoch älter, als die in den California Coast Ranges vorkommenden Formen. Gorican (1987) bildet *praeveneta*-ähnliche Typen aus der Unterkreide ab. Es lassen sich durch die Existenz der in Zweiergruppen angeordneten Porenreihen Beziehungen zu *Archaeodictyomitra apiaria* (Rust) herstellen, die ihrerseits oft Einschnürungen im Gehäusemittelteil besitzen kann. Eingeschnurte *Thanala*-Vertreter zeigen auch Merkmale von *Pseudodictyomitra*. Damit besteht die Möglichkeit, daß die Gattung *Thanarla* Jugendformen von *Archaeodictyomitra* und *Pseudodictyomitra* enthält.

Vorkommen: Marktschellenberg, Gartenau.

Alter: Untervalangin.

Thanarla sp.
Taf. 26, Fig. 8

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Tropfenförmiges Gehäuse mit longitudinaler Berippung. Zwischen den Rippen liegen einfach Porenreihen. Die Poren sind horizontal nicht gleichmäßig in Reihen angeordnet.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Oberberrias – Untervalangin.

Familie Xitidae Pessagno 1977

Typus-Gattung: *Xitus* Pessagno 1977

Gattung: *Xitus* Pessagno 1977

Typus-Art: *Xitus plenus* Pessagno 1977b

Xitus spicularius (Aliev)
Taf. 26, Fig. 9–11

1961 *Dictyomitra spicularia* Aliev, S. 34, Taf. 2, Fig. 1 (Alb-Cenoman, Aserbeidschan).
1965 *Dictyomitra spicularia* Aliev, S. 39, Taf. 6, Fig. 9 (Alb-Cenoman, Aserbeidschan).
1973 *Dictyomitra* sp. cf. *D. spicularia* A. Foreman, S. 264, Taf. 8, Fig. 8, 9 (Northwest Pacific Basin).
1977b *Xitus spicularius* (A.) Pessagno, S. 56, Taf. 9, Fig. 7, Taf. 10, Fig. 5 (Oberalb, California Coast Ranges).
1981 *Xitus spicularius* (A.) Schaaf, S. 440, Taf. 4, Fig. 11, Taf. 5, Fig. 12a, b, Taf. 19, Fig. 2a, b (Oberbarrême-Oberalb, Mid Pacific Mountains).
1984 *Xitus spicularius* (A.) Schaaf, S. 140, Taf. 27, Fig. 1–3 (Obervalangin-Oberalb).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Hohes Gehäuse mit mamillater Oberfläche. Das vordere Drittel der Schale ist konisch, das übrige Gehäuse ist ein Zylinder. Die Höcker stehend horizontal in parallelen Reihen. Von vorn nach hinten läßt sich keine lineare Anordnung der Höcker feststellen. Die Segmentzahl liegt zwischen 7 und 10. Die Cephalis ist glatt und porenlos.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg.

Alter: Tithon – Untervalangin.

Xitus sp.
Taf. 26, Fig. 12, 13

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Kleine Gehäuse mit 5 Segmenten. Cephalis und Thorax sind glatt und durch eine einfache Porenreihe voneinander getrennt. Zwischen Thorax und dem ma-

millaten Abdomen befindet sich ein Band unregelmäßig verteilter Poren. Die Höcker des letzten Segments sind länglich und in der Gehäuseachse orientiert.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Familie Theoperidae HAECKEL 1882 emend. RIEDEL 1967
Typus-Gattung: *Theopera* HAECKEL 1882

Gattung *Protunuma* ICHIKAWA & YAO 1976
Typus-Art: *Protunuma fusiformis* ICHIKAWA & YAO 1976

Protunuma fusiformis ICHIKAWA & YAO
Taf. 27, Fig. 2, 3

1976 *Protunuma fusiformis* ICHIKAWA & YAO, S. 116, Taf. 2, Fig. 1–4 (Mesozoikum, Japan).
1982 *Protunuma fusiformis* I. & Y. WAKITA, Taf. 4, Fig. 3 (Mitteljura, Kuzuryu-ko-Gujo-hachiman. Gifu Präfektur, Zentral-Japan).
1985 *Protunuma fusiformis* I. & Y. MATSUOKA, Taf. 1, Fig. 10, 11 (Mitteljura, Chichibu, Sakawa, Südwest-Japan).
1987 *Protunuma fusiformis* I. & Y. GORNICAN, S. 185, Taf. 2, Fig. 6 (Bathon, Budva Zone, Montenegro).

Material: 3 Exemplare.

Beschreibung: Fusiformes Gehäuse mit longitudinalen Rippen. Etwa 7 Rippen sind auf der Halbseite sichtbar, wovon etwa 5 von Pol zu Pol reichen. Die anderen Rippen enden noch vor den Polen. Auf der Gehäuseunterseite befindet sich eine kleine Öffnung. Zwischen den Rippen liegen kleine, jeweils in wechselständigen Dreierreihen angeordnete Poren.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: Mittel- bis Obertithon.

Protunuma (?) sp. A
Taf. 27, Fig. 4

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Fusiformes Gehäuse mit 13 Längsrippen pro Gehäusehalbseite. Die Rippen verlaufen gleichmäßig von Pol zu Pol. Zwischen ihnen liegen Poreneinzelreihen.

Bemerkung: Wegen der großen Zahl und der Engständigkeit der Rippen wird das Exemplar fraglich zur Gattung *Protunuma* I. & Y. gestellt.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Berrias.

Protunuma (?) sp. B
Taf. 27, Fig. 5–8

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Mützenförmiges Gehäuse mit Längsrippen, die über dem unteren Abschnitt der Schale gleichmäßig parallel verlaufen. Der vordere Teil des Gehäuses ist zylindrisch und hat eine sehr unregelmäßige Oberfläche. Er ist aus einer glatten Cephalis und einem spongösen „Thorax" zusammengesetzt. Zwischen beiden Segmenten liegt eine einfache Porenreihe. Die Cephalis kann einfach oder gegabelt sein. Im Bereich des Übergangs von Thorax und dem übrigen Gehäuse enden die Längsrippen uneinheitlich. Einige reichen bis auf den Thorax. Zwischen den Rippen ist spongiöses Maschenwerk ausgebildet. Auf der Unterseite der Schale zeigt sich eine relativ breite Öffnung.

Bemerkung: Die Form wird wegen der Breite der basalen Öffnung, und dem spongiösen Maschenwerk zwischen den Rippen fraglich zur Gattung *Protunuma* I. & Y. gestellt.

Vorkommen: Kaltenhausen, Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Familie Archicorythidae HAECKEL 1887
Typus-Gattung: *Archicorys* HAECKEL 1882

Gattung: *Archicorys* HAECKEL 1882
Typus-Art: *Archicorys galea* HAECKEL 1887

Archicorys pulchella RUST
Taf. 27, Fig. 1

1898 *Archicorys pulchella* RUST, S. 40, Taf. 8, Fig. 6 (Oberjura, Cittiglio, Nord-Italien).

Material: mehr als 10 Exemplare.

Beschreibung: Mützenförmiges Gehäuse mit spitz endendem Vorderteil und breitem Hinterrand, der durch eine feine Zähnelung gekennzeichnet ist und eine Öffnung umschließt. Der Umriß der Schale ist konvex. Ihre Oberfläche besteht aus hexagonalen Porenrahmen, die regelmäßig wechselständig angeordnet sind.

Vorkommen: Trattberg, Kaltenhausen.

Alter: Tithon.

Familie Ultranaporidae PESSAGNO 1977b
Typus-Gattung: *Ultranapora* PESSAGNO 1977 (= *Napora* PESSAGNO 1977)

Gattung *Napora* PESSAGNO 1977a
Typus-Art: *Napora bukryi* PESSAGNO 1977a

Napora pyramidalis BAUMGARTNER
Taf. 27, Fig. 10

1984 *Napora pyramidalis* BAUMGARTNER, S. 775, Taf. 6, Fig. 11, 12 (Bathon-Unteroxford, Blake Bahama Basin, Nord-Atlantik).

Material: 1 Exemplar.

Beschreibung: Sehr kleines, pyramidal geformtes Gehäuse. Drei scharfe Kanten ziehen von der nicht deutlich erkennbaren Cephalis bis zum Schalenende. Von dort ab bilden sie die Außenkante triradiater Fortsätze, die leicht zur Achse hin gekrümmt in den Ecken der Pyramide entspringen. Die Fortsätze sind etwas länger als die halbe Gehäusehöhe. Auf der Schalenoberfläche ist ein regelmäßiges Muster hexagonaler Porenrahmen entwickelt.

Vorkommen: Gartenau.

Alter: Tithon – Berrias.

Nassellaria incertae sedis

Gattung *Andromeda* BAUMGARTNER 1980

Typus-Art: *Andromeda crassa* BAUMGARTNER 1980

Andromeda podbielensis (OZVOLDOVA)
Taf. 27, Fig. 9

1979 *Anthocorys podbielensis* OZVOLDOVA, S. 257, Taf. 4, Fig. 1–3 (Oberjura-Neokom, Cerveny Kamen Klippe, Podbiel, Slowakei).
1980 *Andromeda violae* BAUMGARTNER BAUMGARTNER et al., S. 50, Taf. 4, Fig. 10–14, Taf. 6, Fig. 11 (Oxford-Mittelkimmeridge, Argolis, Griechenland, Sizilien).
1981 *Anthocorys podbielensis* O. STEIGER, Taf. 14, Fig. 9 (Oberjura, Trattberg, Nördliche Kalkalpen, Österreich).
1982 *Andromeda violae* B. SATO et al., Taf. 4, Fig. 9 (Oberjura, Shakumasan Formation, Chichibu Terrain, Kyushu, Japan).
1982 *Andromeda violae* B. NISHIZONO et al., Taf. 2, Fig. 15 (Oberjura, Kuma River, Kyushu, Japan).
1984 *Andromeda podbielensis* (O.) BAUMGARTNER, S. 755, Taf. 1, Fig. 11, 12 (Callov-Unterkimmeridge).
1984 *Andromeda violae* B. PESSAGNO et al., S. 30, Taf. 4, Fig. 16, 18, 19 (Kimmeridge – Obertithon, California Coast Ranges).

Material: 5 Exemplare.

Beschreibung: Großes, flachkonisches Gehäuse mit 6 Segmenten. Cephalis und Thorax sind glatt und durch ein Band feiner Poren getrennt. Die nachfolgenden Segmente sind zunehmend breiter und stufig gegeneinander abgesetzt. Das letzte Segment ist konisch und hat einen breiten, scharfen Außenrand. Die Oberflächen des vorletzten und letzten Segments zeigen ein regelmäßig ausgebildetes hexagonales Porenmuster.

Vorkommen: Trattberg.

Alter: *Andromeda podbielensis* (O.) kommt nur aufgearbeitet in der Barmsteinkalkbank B 1 vor. In den übrigen Profilen ist sie nicht vorhanden. Sie ist ein Element aus den älteren Oberalmer Schichten und wird deswegen in den Zeitbereich Oxford ?, Kimmeridge – Tithon gestellt.

6. STRATIGRAPHIE DER RADIOLARIEN IM OSTERHORN-TIROLIKUM

6.1 DIE KORRELATION DER PROFILE

Die Korrelation der Profile im Untersuchungsgebiet basiert auf:

(1) den biostratigraphischen Daten, die durch Saccocomen, Calpionellen (KAISER-WEIDICH 1986), Foraminiferen (WEIDICH 1988) und Ammoniten (PICHLER 1963) belegt sind;

(2) der Parallelisierung der Barmsteinkalk-Bänke innerhalb der Oberalmer Schichten, die als Markierungsniveaus in allen Profilen mit Ausnahme des Schrambaches vorkommen;

(3) der Radiolarit/Kalk-Grenze, mit der in den beckenwärtigen Profilen die Basis der Oberalmer Schichten charakterisiert ist.

Somit ergibt sich für das Untersuchungsgebiet die in Abb. 29 dargestellte Parallelisierung der Proben. Die Profile Schmittenstein und Regenspitze sowie der untere Teil des Profils Trattberg liegen unterhalb der Barmsteinkalkbank B1. Der obere Abschnitt des Profils Trattberg und das Profil Kaltenhausen beinhalten die Barmsteinkalkbank B2. Das Hangende des Profils Kaltenhausen und das Profil Gartenau befinden sich in Calpionellen-führenden gebankten Kalken. Das Profil Marktschellenberg ist mit den übrigen Lokalitäten (Gartenau, Kaltenhausen) nicht direkt korrelierbar, die Foraminiferen und die Ammonitenreste weisen jedoch auf ein jüngeres Alter als das Top des Profils Gartenau hin.

6.2 DIE BISHERIGEN RADIOLARIEN-GLIEDERUNGEN IM JURA/KREIDE-GRENZBEREICH

Für die Nördlichen Kalkalpen gibt es im Jura/Kreide-Grenzbereich bislang keine Radiolarien-Zonierung. Im folgenden werden die bereits an anderen Orten entwickelten Gliederungen kurz dargestellt und ihre Faunenelemente, die auch im Osterhorn-Tirolikum vorkommen, genannt.

6.2.1 Nordwestpazifisches Becken und Shatsky-Rise

FOREMAN (1973) gibt für das Intervall Oberjura bis Unterhauterive eine Assemblage-Gliederung im Nordwestpazifischen Becken.

(1) Valangin-Unterhauterive:

Sethocapsa trachyostraca-Assemblage:

Dictyomitra (= *Pseudodictyomitra*) *cosmoconica* FOREMAN
Sethocapsa leiostraca FOREMAN
Stichocapsa (?) (= *Obesacapsula*) *rotunda* HINDE
Acanthocircus dizonius (RUST)
Paronaella (?) (= *Foremanella*) *diamphidia* FOREMAN
Syringocapsa (= *Morosyringium*) *limatum* FOREMAN
Podobursa (= *Helocingulum*) *polylophia* FOREMAN
Sphaerostylus (= *Pantanellium*) *lanceola* PARONA
Acaeniotyle umbilicata FOREMAN
Dictyomitra (= *Pseudodictyomitra*) *carpatica* LOZNYAK
Acaeniotyle diaphorogona FOREMAN
Sethocapsa trachyostraca FOREMAN
Staurosphaera glebulosa FOREMAN
Triactoma echiodes FOREMAN
Syringocapsa agolarium FOREMAN

(2) Oberjura (?)-Unterkreide:

Sethocapsa cetia-Assemblage:

Triactoma tithonianum RUST
Emiluvia pessagnoi FOREMAN
Sethocapsa cetia FOREMAN

		Kalten- hausen	Gartenau	Markt- schellenberg MS 6 MS 4	Unter- valangin
			Ga 55	MS 2	
	Trattberg	Ka 2 Ka 7 Ka 19 Ka 21 Ka 22 Ka 31	Ga 53 Ga 51 Ga 50 Ga 48 Ga 47		Berrias
		Ka 43	Ga 40 Ga 39		
	S 12 S 16	Ka 44 Ka 45 Ka 49	Ga 34 Ga 31 Ga 27 Ga 25 Ga 23	Barmsteinkalk Bank B 2	
	H 9 Tr 41	Ka 63	Barmsteinkalk Bank B 1		Tithon
Regen- spitze R 19	TR 36 TR 4 TR 2 TR 4 TE 2 TE 1 Ee 1 Ee 2 Ee 1				
R 43					Kimmeridg. Oxford

Abb. 29: Zeitliche Korrelation der Profile im Osterhorn-Tirolikum.

Podocapsa amphitreptera Foreman
Podobursa tetracola Foreman
Dictyomitra (= *Pseudodictyomitra*) *cosmoconica* Foreman
Sethocapsa leiostraca Foreman
Stichocapsa (?) (= *Obesacapsula*) *rotunda* Hinde
Acanthocircus dizonius (Rust)
Paronaella (?) (= *Foremanella*) *diamphidia* Foreman
Syringocapsa (= *Morosyringium*) *limatum* Foreman
Podobursa (?) (= *Helocingulum*) *polylophia* Foreman

Sphaerostylus (= *Pantanellium*) *lanceola* Parona
Acaeniotyle umbilicata Foreman
Dictyomitra (= *Pseudodictyomitra*) *carpatica* Loznyak
Acaeniotyle diaphorogona Foreman

Von den dargestellten Faunen kommen aus der *Sethocapsa trachyostraca*-Assemblage 50 % und aus der *Sethocapsa cetia*-Assemblage 80 % der Formen auch im Osterhorn-Tirolikum vor.

Eine erste Radiolarien-Zonierung entwickelt Foreman (1975) für den Shatsky-Rise und seine Umgebung.

(1) Valangin:

Sethocapsa trachyostraca-Zone:

Acaeniotyle diaphorogona Foreman
Acaeniotyle umbilicata Foreman
Podobursa (?) (= *Helocingulum*) *polylophia* Foreman
Podobursa triacantha (Fischli)
Sethocapsa trachyostraca Foreman
Syringocapsa (= *Morosyringium*) *limatum* Foreman

(2) Berrias-Valangin:

Sphaerostylus lanceola-Zone:

Sphaerostylus (= *Pantanellium*) *lanceola* Parona
Acaeniotyle umbilicata Foreman
Acaeniotyle diaphorogona Foreman
Triactoma tithonianum Rust
Acanthocircus dicranacanthos (Squinabol)
Paronaella (?) (= *Foremanella*) *diamphidia* Foreman
Dictyomitra (= *Archaeodictyomitra*) *apiaria* Rust
Dictyomitra (= *Parvicingula*) *boesii* Parona
Dictyomitra (= *Pseudodictyomitra*) *carpatica* Loznyak
Dictyomitra (= *Parvicingula*) *cosmoconica* Foreman
Lithocampe (= *Mirifusus*) *mediodilatata* Rust
Stichocapsa (= *Obesacapsula*) *rotunda* Hinde
Podobursa tetracola Foreman
Podobursa triacantha (Fischli)
Podocapsa amphitreptera Foreman
Sethocapsa cetia Foreman
Sethocapsa leiostraca Foreman
Syringocapsa (= *Morosyringium*) *limatum* Foreman

Hier sind von den aufgelisteten Radiolarien der *Sethocapsa trachyostraca*-Zone 50 % und der *Sphaerostylus lanceola*-Zone etwa 85 % auch im Osterhorn-Tirolikum vorhanden.

6.2.2 California Coast Ranges und Nordamerika

Pessagno (1977 a, b) entwirft eine Radiolarien-Zonierung für die oberjurassisch-kretazischen Serien der California-Coast-Ranges und später für Gesamt-Nordamerika (Pessagno et al., 1984, 1987).

Pessagno (1977 a): California Coast Ranges

Berrias-Obertithon Zone 5:

Parvicingula altissima-Mirifusus sp.-Zone

Pantanellium riedeli Pessagno
(= *P. lanceola* [Parona])
Obesacapsula cetia (Foreman)
(= *Sethocapsa cetia* F.)
Obesacapsula morroensis Pessagno

Obertithon-Mitteltithon Zone 4:

Parvicingula altissima-Zone

Orbiculiforma lowreyensis Pessagno
Pantanellium riedeli Pessagno
(= *P. lanceola* [Parona])
Parvicingula (?) (= *Ristola*) *procera* Pessagno
Obesacapsula cetia (Foreman)
(= *Sethocapsa cetia* F.)

Untertithon Zone 3:

Trilonche ordinaria-Parvicingula hsui-Zone

Tripocyclia blakei Pessagno
(= *Triactoma blakei* [P.])
Parvicingula (?) (= *Ristola*) *procera* Pessagno

Zone 2:

Emiluvia hopsoni-Zone

Subzone 2 B:

Mirifusus baileyi-Subzone

Subzone 2 A:

Mirifusus guadalupensis-Subzone

Paronaella (?) (= *Tritrabs*) *casmaliaensis* Pessagno
Crucella (= *Tetraditryma*) *corralitosensis* Pessagno
Orbiculiforma mclaughlini Pessagno
Emiluvia hopsoni Pessagno
Pantanellium riedeli Pessagno
(= *P. lanceola* [Parona])
Tripocyclia (= *Triactoma*) *blakei* Pessagno
Tripocyclia (= *Triactoma*) *jonesi* Pessagno
Parvicingula (?) (= *Ristola*) *procera* Pessagno
Mirifusus guadalupensis Pessagno
Obesacapsula morroensis Pessagno

Pessagno (1977 b): California Coast Ranges

Mittel- bis Untervalangin Zone 5:

Obesacapsula rotunda-Zone

Subzone 5 b:

Pseudoeucyrtis paskentaensis Subzone

Archaeodictyomitra apiaria (Rust)
Parvicingula boesii (Parona)
Obesacapsula rotunda (Hinde)

Berrias Subzone 5 a:

Parvicingula jonesi Subzone

Pantanellium riedeli Pessagno
(= *P. lanceola* [Parona])
Archaeodictyomitra apiaria (Rust)
Parvicingula boesii (Parona)
Obesacapsula rotunda (Hinde)

Ober- bis Mitteltithon Zone 4:

Parvicingula altissima-Zone

Pantanellium riedeli Pessagno
(= *P. lanceola* ([Parona])
Obesacapsula cetia (Foreman)
(= *Sethocapsa cetia* F.)

Pessagno, Blome & Longoria (1984): Nord-Amerika

Obertithon Zone 4:

Ristola altissima-Zone

Pantanellium riedeli Pessagno
(= *P. lanceola* ([Parona])
Obesacapsula cetia (Foreman)
(= *Sethocapsa cetia* F.)
Acanthocircus dicranacanthos (Squinabol)

Untertithon Zone 3:

Mirifusus baileyi-Zone

Oberkimmeridge (oberer Teil) Zone 2:

Mirifusus guadalupensis-Zone

Oberkimmeridge (oberer Teil) – Oxford Zone 1:

Parvicingula-Mirifusus-Zone
Nicht untergliedert

Pessagno, Blome, Carter, McLeod, Whalen & Yeh (1987): Nord-Amerika

Obertithon Zone 4:

Vallupus hopsoni-Ristola altissima Oppel-Zone

Top: Ende Tithon
Letztes Auftreten von

Ristola altissima (Rust)
Ristola procera (Pessagno)

Basis: Grenze Ober-/Untertithon
Letztes Auftreten von

Vallupus hopsoni Pessagno & Blome
Acanthocircus dicranacanthos (Squinabol)

Subzone 4 alpha:

Perispyridium-Ristola altissima Intervall-Subzone

Top: Top Zone 4

Basis: Letztes Auftreten von

Perispyridium Dumitrica

Subzone 4 beta:

Acanthocircus dicranacanthos-Perispyridium Oppel-Subzone

Top: Basis Subzone 4 alpha

Basis: Basis Zone 4

Untertithon Zone 3:

Mirifusus baileyi-Napora burckhardti Zone

Top: Erstes Auftreten von

Vallupus hopsoni Pessagno & Blome
Acanthocircus dicranacanthos (Squinabol)

Basis: Erstes Auftreten von

Mirifusus baileyi Pessagno
Parvicingula blowi Pessagno
Ristola hsui (Pessagno)

Subzone 3 beta:

Mirifusus guadalupensis-Napora burckhardt Intervall-Subzone

Top: Top Zone 3

Basis: Letztes Auftreten von
Mirifusus guadalupensis Pessagno

Subzone 3 alpha:

Mirifusus baileyi-Mirifusus guadalupensis Concurrent Range Subzone

Top: Basis Subzone 3 beta

Basis: Basis Zone 3

Oberkimmeridge Zone 2:
Mirifusus spp.-*Mirifusus baileyi* Intervall-Zone

Top: Basis Zone 3

Basis: Erstes Auftreten von

Mirifusus Pessagno
Mirifusus guadalupensis Pessagno

6.2.3 Japan

Durch die sehr komplizierten geologischen Verhältnisse in Japan ist eine Vielzahl von Radiolarien-Zonierungen entstanden (Nakaseko et al., 1979, Nakaseko & Nishimura, 1981, Mizutani et al. 1981, Kido et al. 1982, Yao et al. 1982, Nishizono et al. 1982, Kishida & Sugano 1982, Nishizono & Murata 1983, Sato & Nishizono 1983, Mizutani & Kido 1983, Matzuoka & Yao 1985).

Nakaseko & Nishimura (1981) entwickeln für die Shimanto-Gruppe eine Gliederung mit folgenden Assoziationen im Oberjura-Unterkreide-Grenzbereich:

Valangin

Obesacapsula rotunda-Assemblage:

Mirifusus mediodilatatus (Rust)
Acanthocircus dicranacanthos (Squinabol)
Parvicingula boesii (Parona)
Podobursa triacantha (Fischli)

Diese Zone entspricht der *Sethocapsa trachyostraca*-Zone von Riedel & Sanfilippo (1974) und gründet sich auf das Vorhandensein von *Cecrops septemporatus* (Parona).

Tithon

Parvicingula altissima-Assemblage:

Mirifusus mediodilatatus (Rust)
Parvicingula boesii (Parona)
Podobursa triacantha (Fischli)
Archaeodictyomitra apiaria (Rust)

Nishizono et al. (1982), Nishizono & Murata (1983) und Sato & Nishizono (1983) stellen für den Bereich Oxford-Kimmeridge die *Andromeda violae-Mirifusus mediodilatatus*-Zone auf.

6.2.4 Südlicher Indik

Die Jura-Radiolarien des südlichen Indischen Ozeans werden von Riedel & Sanfilippo (1974) eingestuft.

Tithon-Valangin

Sphaerostylus lanceola-Zone:

Lithocampe (= *Mirifusus*) *mediodilatata* Rust
Lithocampe (= *Spongocapsula*) *perampla* Rust
Dictyomitra (= *Parvicingula*) *boesii* Parona
Sphaerostylus (= *Pantanellium*) *lanceola* Parona

Acanthocircus dizonius (Rust)
(= *Acanthocircus dicranacanthos* ([Squinabol])

Oberjura ungegl.
Lithocampe (= *Mirifusus*) *mediodilatata* Rust
Lithocampe (= *Spongocapsula*) *perampla* Rust
Dictyomitra (= *Parvicingula*) *boesii* Parona

6.2.5 Niedere Breiten weltweit

Baumgartner et al. (1980), Kocher (1981) und Baumgartner (1984) entwickeln eine Radiolarien-Stratigraphie, die auf den Unitären Assozitationen basieren (Gufx & Davaud 1984, Guex 1977), die ihrerseits Biozonen aufbauen. Im Lauf der Zeit hat sich eine ständige Modifizierung und Verfeinerung dieser Zonierung ergeben, so daß derzeit eine Untergliederung vom Bathon bis in das Hauterive vorhanden ist. Die Faunen des Osterhorn-Tirolikums können den Biozonen A2, B, C, D und E1 mit den Unitären Assoziationen 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 und 13 zugeordnet werden. Sie umfassen den Zeitbereich von Oxford bis Untervalangin. Die den Unitären Assoziationen entsprechenden Formen und hinzuzufügende endemische Elemente der Nördlichen Kalkalpen sowie die unterschiedliche Verifizierung der Unitären Assoziationen im Osterhorn-Tirolikum werden in Kap. 6.4.3 diskutiert.

6.3 DIE RADIOLARIEN DES OSTERHORN-TIROLIKUMS UND IHRE STRATIGRAPHISCHE REICHWEITE

Das Vorkommen der einzelnen Radiolarien-Arten in den Hauptprofilen des Untersuchungsgebietes wird in Abb. 30 dokumentiert. Die zeitlichen Reichweiten sind in Abb. 31 nach dem ersten Auftreten der Formen sortiert dargestellt.

6.4 RADIOLARIEN-ZONIERUNG IM OSTERHORN-TIROLIKUM

Von den insgesamt 183 im Untersuchungsgebiet dokumentierten Radiolarien-Arten erweisen sich 116 als mehr oder weniger unbrauchbare Durchläufer. Nur 67 Arten sind für eine stratigraphische Gliederung nutzbar. In der Mehrzahl handelt es sich um endemische Formen. Die folgende Darstellung der Radiolarien-Zonierung ist zweiteilig: Sie beinhaltet eine regionale Unterteilung, die mit Zonen und Subzonen auf das Untersuchungsgebiet beschränkt sein soll und eine zweite Zonierung, die versucht, an die weltweiten Gliederungen anzuknüpfen. Die Ausdehnung der regionalen Zonen und Subzonen ist nicht durch das erste und letzte Auftreten eines bestimmten Taxons charakterisiert, sondern nur das erste Auftreten von Taxa, wie dies von Riedel & Sanfilippo (1971) für das Tertiär praktiziert worden ist. Dadurch ergeben sich am Anfang und Ende der Zonen Überschneidungen, die als „Übergangsbereiche" in Erscheinung treten. Dies trägt auch der Tatsache Rechnung, daß in den Sedimenten des Osterhorn-Tirolikums hohe Sedimentationsraten und mehrfache Sedimentumlagerungen vorhanden sind.

6.4.1 Zonen und Subzonen regional (Abb. 32)

4 *Thanarla praeveneta-Sethocapsa polyedra*-Zone

Reichweite: Basis „Anzenbach-Schichten" im Profil Gartenau und das Profil Marktschellenberg.

Alter: Grenze Berrias/Valangin bis Untervalangin.

Vorkommende Arten:

Thanarla praeveneta Pessagno
Sethocapsa polyedra n. sp.
Acanthocircus sp. A
Triactoma sp. *T.* cf. *hybum* Foreman

3 *Syringocapsa lucifer*-Zone

Reichweite: Oberalmer Schichten über Barmsteinkalk-Bank B2 bis Beginn „Anzenbach-Schichten" im Profil Gartenau.

Alter: Basis Obertithon bis Grenze Berrias/Valangin.

3c *Syringocapsa coronata*-Subzone

Reichweite: Schrambach-Schichten vom hangenden Slumping-Ereignis bis Profil-Ende (Basis „Anzenbach-Schichten").

Alter: Oberberrias.

Vorkommende Art: *Syringocapsa coronata* n. sp.

3b *Parapodocapsa furcata*-Subzone

Reichweite: Oberalmer Schichten zwischen den Barmsteinkalk-Zyklen 3 und 4 und 4 und 5 sowie Oberalmer Schichten ab Mitte unterer Abschnitt bis über hangendes Slumping-Ereignis im Profil Gartenau.

Alter: Obertithon bis Unterberrias.

Vorkommende Arten:

Parapodocapsa furcata n. sp.
Sethocapsa dorysphaeroides Neviani
Parvicingula sphaerica n. sp.
Syringocapsa lucifer Baumgartner
Pantanellium globulosum n. sp.
Pantanellium corriganensis Pessagno
Morosyringium limatum (Foreman)
Homoeoparonaella tricuspidata (Rust)
Homoeoparonaella sp. aff. *H. elegans* (Pessagno)
Higumastra inflata Baumgartner
Hexastylus uvarius Rust
Halesium bipartitum n. sp.
Gorgansium silviesense Pessagno
Archaeospongoprunum sp. P. & G.
Angulobracchia mediopulvilla n. sp.
Angulobracchia latifolia n. sp.
Acanthocircus variabilis (Squinabol)
Acanthocircus multidentatus Donofrio & Mostler
Acaeniotyle tuberosa n. sp.
Tetraditryma corralitosensis (Pess.)

3a *Mirifusus mediodilatatus globosus*-Subzone

Reichweite: Oberalmer Schichten zwischen den Barmsteinkalk-Zyklen 3 und 4 in Kaltenhausen und Basis Profil Gartenau.

Stratigraphie

Profile Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg

	R 43	R 19	Ee 1	Ee 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	T	Tr 41	H 9	S 16	S 12	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS 2	MS 4	MS 6
Familie: *Pantanelliidae*																																											
Pantanellium lanceola		x		x	x	x	x	x	x	x		x							x	x		x	x		x		x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Pantanellium berriasianum				x			x		x			x				x				x	x	x						x	x		x			x					x		x		
Pantanellium corrig.																																x									x		
Pantanellium nodacul.						x	x	x		x						x													x								x	x		x			
Pantanellium globulos																													x												x		
Gorgansium morganense																							x			x								x									
Gorgansium sp. A.																																	x										
Gorgansium sp. A.																																							x				
Familie: *Actinommidae*																																											
Acaeniotyle umbilicata		x		x			x	x										x	x	x	x	x					x		x	x			x	x					x		x	x	
Acaeniotyle tuberosa																			x		x	x																			x		
Acaeniotyle diaphorog.		x	x	x				x		x	x	x		x	x		x		x	x	x	x		x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x			x		
Acaeniotyle d. dent.								x								x				x													x	x					x		x	x	
Acaeniotyle d. ssp. A																																						x					
Acaeniotyle d. ssp. B																																									x		
Acaeniotyle sp. C			x			x			x																								x			x					x		
Hexastylus uvarius																					x								x														
„*Hexastylus*" sp.														x												x																	
„*Acanthosphaera*" sp. A							x	x													x								x														
„*Acanthosphaera*" sp. B								x											x																				x				
„*Acanthosphaera*" sp. C								x														x																x	x				
Diactoma curvata																														x				x									
Triactoma tith. tith.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	x				x			
Triactoma tith. ssp.												x																					x										
Triactoma echiodes		x				x		x	x			x							x							x												x					
Triactoma sp. cf. *hyb.*																																									x		
Triactoma jonesi		x	x	x			x	x	x			x							x										x	x				x			x		x	x			

Abb. 30: Das Auftreten der Radiolarien-Arten in den Hauptprofilen des Osterhorn-Tirolikums.

Profile Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg

	R 43	R 19	Ee 1	Ee 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	T	Tr 41	H 9	S 16	S 12	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS 2	MS 4	MS 6
Familie: *Actinomnidae* (Forts.)																																											
Triactoma blakei			x					x				x																		x													
Archaeospon. tricostat.				x																					x		x		x														
Archaeospon. sp. P & G.																			x						x		x									x							
Staurosphaera glebulos.			x	x	x														x	x		x							x				x										
Staurosphaera amplissi.										x												x							x														
Nodotetraedra barmst.				x				x						x							x	x	x			x	x												x		x	x	
„*Actinomma*" sp. A																													x				x										
„*Actinomma*" sp. B																										x			x									x					
Familie: *Saturnalidae*																																											
Acanthocircus dicranac.		x		x		x	x	x					x			x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
Acanthocircus amissus		x		x				x				x	x	x				x	x	x		x									x			x	x	x			x		x	x	
Acanthocircus squinab.																																	x	x									
Acanthocircus variabil.																x																							x				
Acanthocircus breviac.		x					x	x	x				x						x			x							x				x	x			x		x		x	x	
Acanthocircus multid.													x			x																							x				
Acanthocircus dendroac.								x																																			
Acanthocircus sp. A																																							x		x	x	
Acanthocircus sp. B																																x										x	
Familie: *Pseudoaulophacidae*																																											
Alievium helenae			x	x	x			x											x		x	x	x		x				x					x		x					x	x	
Familie: *Orbiculiformidae*																																											
Orbiculiforma mclaughl.	x							x			x								x							x	x		x	x			x						x				
Orbiculiforma lowreyen.																	x				x																						
Orbiculiforma cf. *lowr.*																											x																
Orbiculiforma (?) sp.												x																															
Familie: *Hagiastridae*																																	x	x	x	x		x	x	x		x	

Abb. 30: Fortsetzung

Stratigraphie

Profile Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg

	R 43	R 19	Ee 1	Ee 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	T	Tr 41	H 9	S 16	S 12	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS 52	MS 54	MS 56
Familie: *Hagiastridae* (Forts.)																																											
Tritrabs ewingi ewinigi	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Tritrabs ewingi worzeli		x																		x	x	x	x						x	x												x	
Tritrabs ewingi minima		x		x	x	x		x		x	x								x									x	x		x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	
Tritrabs rhododactylus								x														x																	x		x	x	
Tritrabs exotica	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x						x	x	x						x		x		x	x	x			x							
Tritrabs casmaliaensis	x	x		x												x														x			x										
Tritrabs sp.																														x													
Tetratrabs sp. A		x																	x		x	x							x					x	x		x						
Tetratrabs sp. B																			x	x																								
Archaeotritrabs gracil.								x																				x	x	x			x	x					x		x	x	
Homoeoparonaella tricu.																													x	x											x		
Homoeoparonaella argol.	x	x		x	x														x			x	x							x			x	x									
Homoeoparonaella eleg.	x	x							x												x	x							x				x							x			
Homoeoparon. aff. eleg.																			x							x																	
Homoeoparonaella sp. A										x									x																								
Homoeoparon. (?) sp. B																														x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
Homoeoparon. (?) sp. C																x																											
Homoeoparon. (?) sp. D																																	x										
Higumastra inflata																													x		x		x	x		x			x				
Higumastra imbricata								x																																			
Pseudocrucella sanfil.		x																																									
Tetraditryma corralit.																														x													
Familie: *Patulibracchiidae*																																											
Paronaella aff. *spinosa*		x		x			x	x														x				x			x	x				x				x	x				
Paronaella pristident.				x				x														x				x				x													
Paronaella (?) *tubulata*								x																					x	x			x										
Paronaella (?) sp.												x																															

Abb. 30: Fortsetzung

Profile Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg

	R 43	R 19	Ee 1	Ee 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	T	Tr 41	H 9	S 16	S 12	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS 2	MS 4	MS 6
Familie: *Patulibracchiidae* (Forts.)																																											
Patulibracchium cf. *cal.*	x	x					x																																				
Foremanella diamphidia		x												x			x	x	x	x	x	x		x		x	x	x		x			x		x					x		x	
Foremanella hipposid.		x		x															x											x													
Foremanella sp. A				x																																						x	
Foremanella sp. B										x																																	
Halesium sexangulum				x		x		x											x	x		x			x				x	x	x		x	x	x	x			x				
Halesium irregularis		x					x	x									x		x	x	x		x						x					x					x				
Halesium bipartitum																			x	x		x	x										x			x							
Halesium sp. A		x																																									
Halesium sp. B						x																																					
Angulobracchia heterop.							x									x			x										x				x					x					
Angulobracchia media								x						x					x	x	x	x	x					x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x	x	
Angulobracchia trifolia		x			x		x	x		x	x	x							x				x			x	x								x	x							
Angulobracchia latifol.														x									x			x	x		x				x						x				
Angulobracchia mediopu.								x											x	x	x					x	x		x	x	x		x	x	x	x		x	x	x			
Angulobracchia (?) *portmanni*				x		x		x			x					x					x				x	x			x	x			x	x	x	x			x		x	x	
Angulobracchia sp. C Baumg.																																	x										
Angulobracchia sp. A																													x														
Angulobracchia sp. B																														x													
Angulob. gen. et. sp. ind.		x			x			x		x																				x			x						x				
Tetrarectangulum spin.		x				x																						x	x			x									x		
Tetrarectangulum porat.								x									x												x				x	x	x				x	x		x	
Tetrarectangulum sp. A			x																																								
Tetrarectangulum sp. B																																	x										
Tetrarectangulum sp. C																						x																					
Tetrarectangulum sp. D								x																																			

Abb. 30: Fortsetzung

Stratigraphie

Profile Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg

	R 43	R 19	E e1	E e2	E e4	T E1	T E2	T E4	T R2	T R4	T r36	T	T r41	H 9	S 16	S 12	K a63	K a49	K a45	K a44	K a43	K a31	K a22	K a21	K a19	K a7	K a2	G a23	G a25	G a27	G a31	G a34	G a39	G a40	G a47	G a48	G a50	G a51	G a53	G a55	M S2	M S4	M S6
Familie: *Staurolonchidae*																																											
Emiluvia pessagnoi pes.		x		x		x		x	x	x	x	x					x	x	x	x		x		x	x	x	x										x						
Emiluvia pessagnoi mul.											x			x	x	x			x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x		x	
Emiluvia tecta		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Emiluvia hopsoni																																	x										
Familie: *Pentasphaeridae*																																											
Pentasphaera sp.	x	x																																									
Familie: *Stichocapsidae*																																											
Stichocapsa cf. *decora*																	x																										
Familie: *Syringocapsidae*																					x			x		x	x	x		x		x		x				x	x				
Syringocapsa lucifer																																											
Syringocapsa aglarium			x		x									x																													
Syringocapsa coronata																																				x				x			
Syringocapsa cf. *coron.*																x																				x							
Syringocapsa bulbosa																																	x										
Syringocapsa sp. B																																							x				
Syringocapsa sp. C																																	x										
Podocapsa amphitrept.	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x		x					x	x					x				x	x			x	x		x		x					
Parapodocapsa furcata																				x										x			x				x						
Sethocapsa cetia			x	x	x	x		x	x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Sethocapsa polyedra																																										x	x	x
Sethocapsa leiostraca		x	x	x	x			x	x	x	x	x		x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
Sethocapsa trachyostr.														x														x	x				x			x				x	x	x	
Sethocapsa uterculus			x	x	x					x		x				x																					x						
Sethocapsa accincta				x	x	x	x		x			x	x	x																													
Sethocapsa globosa			x			x		x	x	x		x																															
Sethocapsa dorysphaer.																										x			x				x						x		x		
Mirifusus medio. medio.	x	x	x									x									x	x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x		x					

Abb. 30: Fortsetzung

Profile Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg

	R 43	R 19	Ee 1	Ee 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	T	Tr 41	H 9	S 16	S 12	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS 2	MS 4	MS 6
Familie: *Syringocapsidae* (Forts.)																																											
Mirifusus medio.																	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x		x	x		x		x
Mirifusus medio. glob.	x																											x	x				x										
Mirifusus guadalup.	x											x																															
Familie: *Spongocapsulidae*																																											
Spongocapsula palmerae	x			x					x					x								x							x							x			x				
Spongocapsula perampla				x																									x										x				
Obesacapsula morroensis			x	x						x	x	x					x	x			x	x		x				x	x				x	x		x			x				
Obesacapsula rusconens			x	x	x			x	x	x	x			x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x		x	x	x			
Obesacapsula rotunda										x	x	x					x	x	x							x			x					x						x			
Obesacapsula bullata								x	x	x							x		x	x	x		x	x	x	x							x			x	x	x		x			
Familie: *Theopilidae*																																											
Podocyrtis concentrica			x		x		x	x	x	x	x				x		x		x	x	x		x	x				x										x					
Familie: *Eucyrtidiidae*																																											
Theosyringium amaliae							x										x	x		x				x	x				x		x							x		x	x		x
Dibolachras chandrika	x		x	x											x				x	x																	x	x	x		x		
Podobursa triac. triac.		x	x	x	x	x	x		x		x	x		x	x			x		x	x		x	x	x			x	x		x		x	x			x		x		x	x	
Podobursa triac. tetr.						x				x	x				x		x	x				x	x	x				x				x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Podobursa triac. hexar.						x		x	x	x				x	x	x	x	x			x			x					x				x		x	x			x		x	x	
Podobursa triac. octar.				x		x			x	x	x			x			x	x	x	x				x					x		x		x			x							
Podobursa helvetica								x				x																							x	x							
Podobursa cf. *tetracola*								x																																			
Podobursa sp.	x																					x																					
Katroma milloti		x	x													x					x	x			x	x								x										
Katroma tetrastyla																			x													x	x										
Katroma sp. A							x																			x										x			x				
Katroma sp. B								x																	x																		
Katroma sp. C																																	x										

Abb. 30: Fortsetzung

Stratigraphie

Profile Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg

	R 43	R 19	Ee 1	Ec 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	T	Tr 41	H 9	S 16	S 12	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS 2	MS 4	MS 6
Familie: *Eucyrtidiidae* (Forts.)																																											
Favosyringium affine		x	x	x	x	x		x	x		x			x									x			x							x										
Favosyringium adversum		x	x					x						x	x	x							x					x					x		x	x		x	x	x			
Favosyringium quadriac.								x									x		x				x	x		x			x				x	x	x				x	x	x	x	
Favosyringium sp. A								x								x																											
Favosyringium sp. B																													x														
Collicyrtidium rubetum			x			x	x		x	x																																	
Helocingulum polyloph.		x	x	x	x		x	x	x	x										x		x																					
Morosyringium limatum														x							x	x													x		x		x				
Familie: *Parvicingulidae*																																											
Parvicingula boesii		x			x	x	x	x	x	x					x	x	x	x	x	x		x				x	x	x	x			x			x	x		x		x	x		
Parvicingula cosmocon.			x	x	x				x	x						x			x		x	x			x	x	x	x	x	x	x		x		x	x			x	x	x	x	x
Parvicingula sphaerica																																	x	x		x		x					
Ristola procera					x				x	x																x							x										
Ristola cretacea														x													x																
Familie: *Pseudodictyomitridae*																																											
Pseudodictyomitra carp.		x		x													x	x		x	x	x				x		x	x	x			x		x	x	x	x		x	x	x	x
Pseudodictyomitra depr.			x																			x						x	x							x		x			x	x	x
Pseudodictyomitra sp.																																											x
Familie: *Archaeodictyomitridae*																																											
Archaeodictyomitra api.		x	x	x	x	x			x	x		x		x			x	x	x		x	x				x	x	x		x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x
Archaeodictyomitra exc.										x							x	x								x	x				x		x					x		x			
Archaeodictyomitra vul.														x											x	x			x	x		x				x		x		x		x	
Archaeodictyomitra sli.																																											
Thanarla conica		x				x	x									x				x	x				x		x	x	x		x		x		x	x		x	x	x	x		
Thanarla praeveneta																																								x	x		x
Thanarla sp.																																								x			

Abb. 30: Fortsetzung

Stratigraphie

Profile Regenspitze, Trattberg, Kaltenhausen, Gartenau, Marktschellenberg

	R 43	R 19	Ee 1	Ec 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	T	Tr 41	H 9	S 16	S 12	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS 2	MS 4	MS 6
Familie: *Xitidae*																																											
Xitus spicularius			x		x	x										x	x		x			x			x	x	x	x	x	x			x		x	x		x	x		x	x	x
Xitus sp.																x			x			x				x					x								x	x			
Familie: *Theoperidae*																																											
Protunuma fusiformis										x						x																											
Protunuma (?) sp. A																																			x								
Protunuma (?) sp. B																					x					x	x	x	x				x			x			x				
Familie: *Archicorytidae*																																											
Archicorys pulchella			x		x			x									x									x																	
Familie: *Ultranaporidae*																																	x										
Napora pyramidalis																																											
Nassellaria incertae sedis																																											
Andromeda podbielensis												x																															

Abb. 30: Fortsetzung

Stratigraphie Trattberg

Radiolaria \ Proben	Ee 1	Ee 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	Tr 41	H 9	S 16	S 12
Pseudodictyomitra depressa	■												
Favosyringium adversum	■												
Tetrarectangulum sp. A	■												
Dibolachras chandrika	■	■											
Staurosphaera glebulosa	■	■	■										
Archicorys pulchella	■	■	■	■	■	■							
Alievium helenae	■	■	■	■	■	■							
Triactoma blakei	■	■	■	■	■	■							
Triactoma jonesi	■	■	■	■	■	■	■						
Aceniotyle sp. C	■	■	■	■	■	■	■						
Collicyrtidium rubetum	■	■	■	■	■	■	■	■					
Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus	■	■	■	■	■	■	■	■					
Sethocapsa globosa	■	■	■	■	■	■	■	■					
Helocingulum polylophium	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Obesacapsula morroensis	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Archaedictyomitra apiaria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Favosyringium affine	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Podobursa triacantha triacantha	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Obesacapsula rusconensis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Sethocapsa cetia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Podocapsa amphitreptera	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Syringocapsa agolarium	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Triactoma tithonianum tithonianum	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Podocyrtis concentrica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Acaeniotyle diaphorogona	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Xitus spicularius	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Katroma milloti	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa uterculus	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa leiostraca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pseudodictyomitra carpatica		■											
Spongocapsula perampla		■											
Foremanella sp. A		■											
Foremanella hipposidericus		■											
Archaeospongoprunum tricostatum		■											
Acaeniotyle sp. A		■											
Homoeoparonaella argolidensis		■	■										
Halesium sexangulum		■	■	■	■	■							
Paronaella pristidentata		■	■	■	■	■							
Paronaella sp. aff. *spinosa*		■	■	■	■	■							
Acaeniotyle umbilicata		■	■	■	■	■							
Pantanellium lanceola		■	■	■	■	■	■	■					
Emiluvia pessagnoi pessagnoi		■	■	■	■	■	■	■	■				
Tritrabs ewingi minima		■	■	■	■	■	■	■	■				
Podobursa triacantha octaradiata		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Spongocapsula palmerae		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Sethocapsa accincta		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Tritrabs exotica		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Abb. 31a: Die Reichweite der Radiolarien im Profil Trattberg

Stratigraphie Trattberg

Radiolaria \ Proben	Ee 1	Ee 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	Tr 41	H 9	S 16	S 12
Acanthocircus amissus		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Nodotetraedra harmsteinensis		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Emiluvia tecta		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Angulobracchia (?) *portmanni*		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tritrabs casmaliaensis		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tritrabs ewingi ewingi		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acanthocircus dicranacanthos		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pantanellium berriasianum		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa dorysphaeroides			■										
Ristola procera			■	■	■	■	■	■					
Angulobracchia trifolia			■	■	■	■	■	■					
Thanarla conica			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Parvicingula boesii			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tetrarectangulum spinosum				■									
Halesium sp. B				■									
Triactoma echiodes				■	■	■	■						
Mirifusus mediodilatatus globosus				■	■	■	■	■					
Podobursa triacantha tetraradiata				■	■	■	■	■	■				
Podobursa triacantha hexaradiata				■	■	■	■	■	■	■	■		
Pantanellium nodaculeatum				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Theosyringium amaliae					■								
Patulibracchium sp. cf. *californ.*					■								
Katroma sp. A					■	■							
Halesium irregularis					■	■							
Acanthosphaera sp. A					■	■							
Acanthocircus breviaculeatus					■	■	■	■	■	■			
Angulobracchia heteroporata					■	■	■	■	■	■	■	■	■
Favosyringium sp. A						■							
Podobursa sp. cf. *tetracola*						■							
Podobursa helvetica						■							
Tetrarectangulum sp. B						■							
Angulobracchia mediopulvilla						■							
Paronaella (?) *tubulata*						■							
Higumastra imbricata						■							
Archaeotritrabs gracilis						■							
Acanthocirus dendroacanthos						■							
Acanthosphaera sp. C						■							
Acanthosphaera sp. B						■							
Obesacapsula bullata						■	■	■					
Orbiculiforma mclaughlini						■	■	■	■				
Angulobracchia media						■	■	■	■	■	■		
Favosyringium quadriaculeatum						■	■	■	■	■	■	■	■
Mirifusus mediodilatatus minor						■	■	■	■	■	■	■	■
Tetrarectangulum poratum						■	■	■	■	■	■	■	■
Tritrabs rhododactylus						■	■	■	■	■	■	■	■
Acaeniotyle diaphorogona dentata						■	■	■	■	■	■	■	■
Homoeoparonaella elegans							■						

Abb. 31a: Fortsetzung

Stratigraphie Trattberg														
Radiolaria / Proben		Ee 1	Ee 2	Ee 4	TE 1	TE 2	TE 4	TR 2	TR 4	Tr 36	Tr 41	H 9	S 16	S 12
Archeodictymitra excellens									■					
Foremanella sp. B									■					
Homoeoparonaella sp. A									■					
Staurosphaera amplissima									■					
Obesacapsula rotunda									■	■				
Protunuma fusiformis									■	■	■	■	■	■
Emiluvia pessagnoi multipora										■	■	■	■	■
Acanthocircus multidentatus											■	■	■	■
Archaeodictyomitra vulgaris											■			
Ristola cretacea											■			
Morosyringium limatum											■			
Sethocapsa trachyostraca											■			
Angulobracchia latifolia											■			
Foremanella diamphidia											■			
Hexastylus sp.												■		
Xitus sp.														■
Syringocapsa sp. cf. *coronata*														■
Homoeoparonaella sp. C														■
Acanthocircus variabilis														■

Abb. 31 a: Fortsetzung

Alter: Basis Obertithon.

Vorkommende Arten:

Mirifusus mediodilatatus globosus n. ssp.
Acanthocircus squinaboli Donofrio & Mostler
Archaeodictyomitra sliteri Pessagno
Diactoma curvata n. sp.
Emiluvia hopsoni Pessagno
Katroma tetrastyla n. sp.
Napora pyramidalis Baumgartner
Orbiculiforma lowreyensis Pessagno

2 *Triactoma blakei*-Zone

Reichweite: Basis Oberalmer Schichten auf dem Trattberg bis etwa Basis Barmsteinkalk-Zyklus 4 im Profil Kaltenhausen.

Alter: Kimmeridge?/Untertithon – Basis Ober-Tithon

2b *Protunuma fusiformis*-Subzone

Reichweite: Oberalmer Schichten kurz unterhalb der Barmsteinkalk-Bank B 1 auf dem Trattberg bis Top Profil Trattberg.

Alter: Mitteltithon bis Basis Obertithon

Vorkommende Arten: *Protunuma fusiformis* Ichikawa & Yao

2a *Collicyrtidium rubetum*-Subzone

Reichweite: Basis Oberalmer Schichten auf dem Trattberg bis kurz unterhalb der Barmsteinkalkbank B 1 auf dem Trattberg.

Alter: Kimmeridge?/Untertithon – Unter- bis Mitteltithon

Vorkommende Arten:

Collicyrtidium rubetum n. sp.
Higumastra imbricata (Ozvoldova)
Podobursa sp. cf. *P. tetracola* Foreman
Sethocapsa accincta n. sp.
Sethocapsa globosa Rust
Triactoma blakei (Pessagno)

Die *Collicyrtidium rubetum*-Subzone dürfte auch die Oberalmer Schichten in den Profilen Regenspitze und Schmittenstein umfassen.

1 *Mirifusus guadalupensis-Andromeda podbielensis*-Zone

Die Existenz dieser Zone kann nur aus der Barmsteinkalkbank B 1 rekonstruiert werden, in der beide Formen resedimentiert sind. Sie kommen weder in den übrigen Profilen des Trattberges noch in den kalkigen Abschnitten der Profile Regenspitze und Schmittenstein vor. Die stratigraphische Position der Zone ist deshalb unbekannt. Sie ist möglicherweise im Radiolarit-Niveau verborgen. Ihr Alter ist direkt nicht nachweisbar, dürfte aber in Anlehnung an die weltweiten Gliederungen im Zeitbereich Oxford-Kimmeridge liegen.

Vorkommende Arten:

Andromeda podbielensis (Ozvoldova)
Mirifusus guadalupensis Pessagno
Sethocapsa accincta n. sp.

Stratigraphie Kaltenhausen

Radiolaria \ Proben	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2
Stichocapsa sp. cf. *decora*	■										
Orbiculiforma lowreyensis	■	■	■	■	■						
Dibolachras chandrika	■	■	■	■	■	■					
Halesium irregularis	■	■	■	■	■	■	■				
Obesacapsula morroensis	■	■	■	■	■	■	■	■			
Podocyrtis concentrica	■	■	■	■	■	■	■	■			
Obesacapsula rotunda	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Obesacapsula bullata	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Podobursa triacantha tetraradiata	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Podobursa triacantha hexaradiata	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Favosyringium quadriaculeatum	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pseudodictyomitra carpatica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Archicorys pulchella	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Acaeniotyle diaphorogona	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Triactoma tithonianum tithonianum	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acanthocircus dicranacanthos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tritrabs ewingi ewingi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Foremanella diamphidia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Emiluvia pessagnoi pessagnoi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Emiluvia tecta	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa cetia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa leiostraca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa trachyostraca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mirifusus mediodilatatus minor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obesacapsula rusconensis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Podobursa triacantha triacantha	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Parvicingula boesii	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Archaeodictyomitra apiaria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Archaeodictyomitra excellens	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Xitus spicularius	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acanthocircus amissus		■	■	■	■	■	■				
Acaeniotyle umbilicata		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Acaeniotyle diaphorogona dentata			■								
Acanthosphaera sp. B			■								
Triactoma jonesi			■								
Tritrabs ewingi minima			■								
Homoeoparonaelle sp. A			■								
Foremanella hipposidericus			■								
Angulobracchia heteroporata			■								
Tetratrabs sp. B			■	■							
Acaeniotyle tuberosa			■	■	■	■					
Staurosphaera glebulosa			■	■	■	■					
Acanthocircus breviaculeatus			■	■	■	■					
Tetratrabs sp. A			■	■	■	■					
Homoeoparonaella argolidensis			■	■	■	■	■				
Halesium bipartitum			■	■	■	■	■				
Angulobracchia media			■	■	■	■	■				

Abb. 31b: Die Reichweite der Radiolaren im Profil Kaltenhausen

Stratigraphie Kaltenhausen / Radiolaria \ Proben	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2
Alievium helenae			■	■	■	■	■	■	■		
Halesium sexangulum			■	■	■	■	■	■	■		
Podocapsa amphitreptera			■	■	■	■	■	■	■		
Triactoma echiodes			■	■	■	■	■	■	■	■	
Homoeoparonaella sp. aff. *elegans*			■	■	■	■	■	■	■	■	
Emiluvia pessagnoi multipora			■	■	■	■	■	■	■	■	
Podobursa triacantha octaradiata			■	■	■	■	■	■	■	■	
Xitus sp.			■	■	■	■	■	■	■	■	
Pantanellium lanceola			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Archaeospongoprunum sp. P. & G.			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Orbiculiforma mclaughlini			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Angulobracchia trifolia			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Angulobracchia mediopulvilla			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Theosyringium amaliae			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Parvicingula cosmoconica			■	■	■	■	■	■	■	■	■
Parapodocapsa furcata				■							
Pantanellium berriasianum				■	■	■					
Tritrabs exotica				■	■	■					
Helocingulum polylophium				■	■	■					
Tritrabs ewingi worzeli				■	■	■	■				
Syringocapsa lucifer				■	■	■	■	■	■	■	
Thanarla conica				■	■	■	■	■	■	■	■
Hexastylus uvarius					■						
Acanthospaera sp. A					■	■					
Homoeoparonaella elegans					■	■					
Morosyringium limatum					■	■					
Angulobracchia (?) *portmanni*					■	■	■	■	■	■	
Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus					■	■	■	■	■	■	
Katroma milloti					■	■	■	■	■	■	
Nodotetraedra barmsteinensis					■	■	■	■	■	■	■
Protunuma (?) sp. B					■	■	■	■	■	■	■
Acanthosphaera sp. C						■					
Staurosphaera amplissima						■					
Tritrabs rhododactylus						■					
Tetrarectangulum sp. C						■					
Spongocapsula palmerae						■					
Podobursa sp.						■					
Pseudodictyomitra depressa						■					
Paronaella sp. aff. *spinosa*						■	■	■	■	■	
Paronaella pristidentata						■	■	■	■	■	
Favosyringium adversum							■				
Gorgansium morganense							■	■	■	■	
Favosyringium affine							■	■	■	■	
Angulobracchia trifolia							■	■	■	■	■
Katroma sp. B									■	■	
Archaeodictyomitra vulgaris									■	■	
Archaeospongoprunum tricostatum									■	■	■

Abb. 31 b: Fortsetzung

Stratigraphie Kaltenhausen / Radiolaria \ Proben	Ka 63	Ka 49	Ka 45	Ka 44	Ka 43	Ka 31	Ka 22	Ka 21	Ka 19	Ka 7	Ka 2
Hexastylus sp.										■	
Actinomma sp. B										■	
Sethocapsa dorysphaeroides										■	
Katroma hexastyla										■	
Ristola procera										■	
Orbiculiforma sp. cf. *lowreyensis*											■
Ristola cretcea											■

Abb. 31b: Fortsetzung

6.4.2 Korrelation mit den weltweiten Zonierungen

Der Vergleich der im Osterhorn-Tirolikum festgestellten Radiolarien-Abfolgen mit Zonierungen anderer Vorkommen ist nur bedingt möglich.

Der Zeitabschnitt Berrias-Untervalangin wird von Pessagno (1977b) mit *Obesacapsula rotunda* (Hinde) zoniert. Diese Form erscheint im Untersuchungsgebiet bereits ab dem Mitteltithon. Im Obertithon sind *Ristola procera* (Pessagno) und *Acanthocircus dicracanthos* (Squinabol) Zonen-Leitfossilien in Nord-Amerika. Während *Acanthocircus dicranacanthos* (Squinabol) im Osterhorn-Tirolikum vom Mittel-Tithon bis in das Untervalangin reicht, kommt *Ristola procera* (Pessagno) vom Unter-/Mittel-Tithon-Grenzbereich bis in das Berrias vor. Beide Formen sind somit ebenfalls Durchläufer und können für eine Zonierung im Untersuchungsgebiet nicht herangezogen werden. Die bei Pessagno et al. (1987) beschriebene *Mirifusus baileyi-Napora burckhardti*-Zone des Untertithons enthält in ihrem unteren Abschnitt die *Mirifusus baileyi-Mirifusus guadalupensis* Subzone, die durch das Vorkommen von *Mirifusus guadalupensis* Pessagno gekennzeichnet ist. Das Oberkimmeridge ist als *Mirifusus* spp.-*Mirifusus baileyi*-Zone ebenfalls durch *Mirifusus guadalupensis* charakterisiert. Die stratigraphische Reichweite von *Mirifusus guadalupensis* Pessagno in der Osterhorn-Gruppe könnte mit der in der von Pessagno et al. (1987) gegebenen Standard-Zonierung Nord-Amerikas vergleichbar sein.

Ähnliche Probleme ergeben sich bei dem Versuch, die Radiolarien des Osterhorn-Tirolikums mit den Zonierungen von Foreman (1973 und 1975) zu ordnen. Das erste Auftreten von *Sethocapsa trachyostraca* Foreman definiert nach Foreman (1975) die als Valangin datierende *Sethocapsa trachyostraca*-Zone. Im Untersuchungsgebiet ist diese Form erstmals im Obertithon zu finden. Die Berrias und Valangin kennzeichnende *Sphaerostylus lanceola*-Zone ist für das Osterhorn-Tirolikum ebenfalls nicht gültig, da *Pantanellium lanceola* (Parona) ein von Tithon bis Valangin auftretender Durchläufer ist. Dasselbe gilt für die oberjurassische *Sethocapsa cetia*-Assemblage (Foreman, 1973), welche die stratigraphische Reichweite von *Sethocapsa cetia* Foreman im Osterhorn-Tirolikum Tithon bis Untervalangin umfaßt.

Die auffallenden Vergrößerungen der zeitlichen Reichweiten der Indexfossilien anderer Gebiete im Osterhorn-Tirolikum können das Ergebnis der starken Umlagerungstätigkeit durch Bodenströmungen sein, was eine Verlängerung des Vorkommens vortäuscht. Trotzdem spricht das tiefere Einsetzen der meisten Formen im Untersuchungsgebiet dafür, daß an den anderen Orten größere Schichtlücken vorhanden sind und die Formen in Wirklichkeit viel älter sein können.

6.4.3 Angleichung an die Gliederung mit Unitären Assoziationen

Die biostratigraphische Unterteilung des Juras und der Unterkreide mit Hilfe von Unitären Assoziationen basiert auf dem zeittypischen Vorkommen einer bestimmten Radiolarien-Vergesellschaftung. Im folgenden sollen die Radiolarien des Osterhorn-Tirolikums aufgelistet werden, die in die Unitären Assoziationen von Baumgartner (1984) passen. Gleichzeitig wird die Übereinstimmung der gefundenen Formen mit der Gesamtassoziation prozentual ausgedrückt.

(1) Unitäre Assoziation 13: Untervalangin

Sethocapsa leiostraca – Triactoma tithonianum – Tritrabs ewinigi – Acaeniotyle diaphorogona – Archaeodictyomitra apiaria – Foremanella diamphidia – Acanthocircus dicranacanthos – Sethocapsa cetia – Acaeniotyle umbilicata – Triactoma echiodes – Mirifusus mediodilatatus minor – Ristola cretacea – Parvicingula cosmoconica – Obesacapsula rotunda – Ditrabs sansalvadorensis – Angulobracchia (?) portmanni – Xitus spicularius – Acaeniotyle diaphorogona dentata – Obesacapsula rusconensis – Pseudodictyomitra depressa – Archaeodictyomitra excellens – Alievium helenae – Pseudodictyomitra carpatica

Von den 28 erforderlichen Taxa der Unitären Assoziation 13 sind 25 im Untervalangin des Osterhorn-Tirolikums vorhanden. Zwei Taxa, *Foremanella hipposidericus* (Foreman) und *Syringocapsa agolarium* Foreman, reichen nicht in diesen Bereich hinein. Drei Taxa, *Mirifusus chenodes* (Renz), *Holocryptocanium barbui* Dumitrica und *Thanarla pulchra* (Squinabol) können bislang nicht nachgewiesen werden.

Die Unitäre Assoziation 13 ist somit für den Zeitabschnitt des Untervalangin zu 89% bestätigt.

Stratigraphie Gartenau

Radiolaria \ Proben	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55
Mirifusus mediodilatatus globosus	■	■	■	■	■	■							
Tritrabs exotica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Podcyrtis concentrica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Protunuma sp. B	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Xitus spicularius	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Podobursa triacantha tetraradiata	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Podobursa triacantha triacantha	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Obesacapsula morroensis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Mirifusus mediodilatatus minor	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Syringocapsa lucifer	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Archaeotritrabs gracilis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Tritrabs ewingi ewingi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Acanthocircus dicranacanthos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Thanarla conica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Archaeodictyomitra apiaria	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pseudodictyomitra carpatica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Parvicingula cosmoconica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Parvicingula boesii	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Favosyringium adversum	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obesacapsula rusconensis	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa trachyostraca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa leiostraca	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sethocapsa cetia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Emiluvia tecta	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Emiluvia pessagnoi multipora	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Angulobracchia media	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Foremanella diamphidia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Tritraps ewingi minima	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Triactoma tithonianum tithonianum	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pantanellium berriasianum	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pantanellium lanceola	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Staurosphaera amplissima		■											
Archaeospongoprunum tricostatum		■											
Acanthosphaera sp. A		■											
Hexastylus uvarius		■											
Pantanellium globulosum		■											
Homoeoparonaella tricuspidata		■	■										
Tritrabs ewingi worzeli		■	■										
Tetrarectangulum spinosum		■	■	■	■								
Paronaella (?) tubulata		■	■	■	■	■							
„*Actinomma*" sp. A		■	■	■	■	■							
Staurosphaera glebulosa		■	■	■	■	■							
Podobursa triacantha octaradiata		■	■	■	■	■	■	■	■				
Alievium helenae		■	■	■	■	■	■	■	■				
Tetratrabs sp. A		■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Podocapsa amphitreptera		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Abb. 31c Die Reichweite der Radiolarien im Profil Gartenau

Stratigraphie Gartenau

Radiolaria / Proben	Kalt.	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS
Angulobracchia heteroporata			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
„Actinomma“ sp. B			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Podobursa triacantha hexaradiata			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Spongocapsula perampla			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Spongocapsula palmerae			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Sethocapsa dorysphaeroides			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Angulobracchia (?) *portmanni*			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Angulobracchia latifolia			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Halesium irregularis			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Halesium sexangulum			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Paronaella sp. aff. *spinosa*			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Higumastra inflata			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Orbiculiforma mclaughlini			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Acaeniotyle umbilicata			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Archaeodictyomitra vulgaris			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Favosyringium quadriaculeatum			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Theosyringium amaliae			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Obesacapsula rotunda			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Tetrarectangulum poratum			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Angulobracchia mediopulvilla			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Homoeoparonaella elegans			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Triactoma jonesi			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Acaeniotyle diaphorogona			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pantanellium nodaculeatum			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Angulobracchias sp. B				■											
Angulobrachia sp. A				■											
Foremanella hipposidericus				■											
Paronaella pristidentata				■											
Tetraditryma corralitosensis				■											
Tritrabs sp.				■											
Triactoma blakei				■											
Tritrabs casmaliaensis				■	■	■	■								
Homoeoparonaella argolidensis				■	■	■	■	■							
Dictoma curvata				■	■	■	■	■							
Parapodocapsa furcata				■	■	■	■	■	■	■	■				
Homoeoparoanella sp. B				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Acanthocircus amissus					■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Xitus sp.					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Archaeodictyomitra excellens					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pseudodictyomitra depressa					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Acanthocircus sp. B						■									
Pantanellium corriganensis						■									
Napora pyramidalis							■								
Ristola procera							■								
Favosyringium affine							■								
Syringocapsa sp. C							■								
Syringocapsa sp. B							■								

Abb. 31c Fortsetzung

Stratigraphie Gartenau															
Radiolaria / Proben	Kalt.	Ga 23	Ga 25	Ga 27	Ga 31	Ga 34	Ga 39	Ga 40	Ga 47	Ga 48	Ga 50	Ga 51	Ga 53	Ga 55	MS
Emiluvia hopsoni							■								
Tetrarectangulum sp. B							■								
Angulobracchia sp. C BAUMG.							■								
Homoeoparonaella sp. D							■								
Triactoma tithonianum brevispina							■								
Gorgansium sp. A							■								
Katroma tetrastyla							■	■							
Acanthocircus squinaboli							■	■							
Acaentiotyle sp. C							■	■	■	■					
Halesium bipartitum							■	■	■	■					
Parvicingula sphaerica							■	■	■	■	■	■			
Acaeniotyle diaphorogona dentata							■	■	■	■	■	■	■		
Obesacapsula bullata							■	■	■	■	■	■	■	■	
Ditrabs sansalvadorensis							■	■	■	■	■	■	■	■	
Katroma milloti								■							
Hexastylus sp.								■							
Gorgansium silviesense								■							
Orbiculiforma lowreyensis								■	■	■	■	■	■		
Podobursa helvetica									■	■					
Angulobracchia trifolia									■	■					
Morosyringium limatum									■	■	■	■	■		
Syringocapsa sp. aff. *coronata*										■					
Archaeospongoprunum sp. P. & G.										■					
Katroma hexastyla										■	■	■	■		
Syringocapsa coronata										■	■	■	■	■	
Acaentiotyle sp. A											■				
Sethocapsa uterculus											■				
Emiluvia pessagnoi pessagnoi											■				
Dibolachras chandrika											■				
Tritrabs rhododactylus												■			
„*Acanthosphaera*" sp. A												■	■		
Syringocapsa sp. A													■		
Acanthocircus variabilis													■		
Nodotetraedra barmsteinensis													■		
Triactoma echiodes													■		
„*Acanthosphaera*" sp. B													■		
Gorgansium sp. B													■		
Thanarla praeveneta														■	

Abb. 31c: Fortsetzung

Regional können dieser Assoziation folgende Formen beigeordnet werden:

Sethocapsa polyedra n. sp.
Thanarla praeveneta PESSANGO

(2) Unitäre Assoziation 11: Obertithon – Berrias.

Triactoma jonesi – Tritrabs rhododactylus – Spongocapsula palmerae – Sethocapsa leiostraca – Triactoma tithonianum – Emiluvia hopsoni – Tritrabs ewingi – Acaeniotyle diaphorogona – Emiluvia pessagnoi – Archaeodictyomitra apiaria – Podocapsa amphitreptera – Foremanella diamphidia – Acanthocircus dicranacanthos – Sethocapsa cetia – Acaeniotyle umbilicata – Triactoma echiodes – Mirifusus mediodilatatus minor – Syringocapsa lucifer – Pantanellium berriasianum – Ristola cretacea – Parvicingula cosmoconica – Obesacapsula ro-

Proben		Epoche	Radiolarien-Zonen: Zonen	Radiolarien-Zonen: Subzonen	Calpionellen-Zonen
MS 6 MS 4		Untervalangin	Thanarla praeveneta	Sethocapsa polyedra	Calpionellites Calpionellopsis
MS 2	Ga 55	Berr./Val.		Syringocapsa coronata	
Ka 2 Ka 7 Ka 19 Ka 21 Ka 22 Ka 31	Ga 53 Ga 51 Ga 50 Ga 48 Ga 47	Berrias	Syringocapsa lucifer		Calpionella elliptica
Ka 43	Ga 40 Ga 39	Obertithon Berrias		Parapodocapsa furcata	
Ka 44 Ka 45 Ka 49	Ga 34 Ga 31 Ga 27 Ga 25 Ga 23 S 12 S 16	Obertithon			Calpionella alpina
				Mirifusus mediodilatatus globosus	Crassicollaria
Barmsteinkalk Bank B 2		Mittel- bis Obertithon	Triactoma blakei	Protunuma fusiformis	
Ka 63	H 9 Tr 41				
Barmsteinkalk Bank B 1 T					
R 19	Tr 36 TR 4 TR 2 TE 4 TE 2 TE 1 Ee 4 Ee 2 Ee 1	Unter- bis Mitteltithon		Collicyrtidium rubetum	
R 43		Kimmeridge-Oxford	Mirifusus guadalupensis Andromeda podbielensis		

Abb. 32: Die Radiolarien-Zonen und -Subzonen im Vergleich zu den Calpionellen-Zonen im Osterhorn-Tirolikum (Calpionellen-Zonen nach HOLZER 1980 und KAISER-WEIDICH & WEIDICH 1987).

tunda – *Ditrabs sansalvadorensis* – *Angulobracchia* (?) *portmanni* – *Xitus spicularius* – *Acaeniotyle diaphorogona dentata* – *Obesacapsula rusconensis* – *Pseudodictyomitra excellens* – *Alievium helenae* – *Pseudodictyomitra carpatica*

Von den 38 erforderlichen Arten der Unitären Assoziation 11 sind 33 im Zeitintervall Obertithon – Berrias des Osterhorn-Tirolikums überliefert. *Emiluvia sedicimporata salensis* PESSAGNO, *Napora bukryi* PESSAGNO, *Homoeoparonaella giganthea* BAUMGARTNER, *Napora lospen-*

Radiolaria \ Reichweite	Oxford -Kimm.	Tithon Unt.	Tithon Mitt.	Tithon Ob.	Berrias Unt.	Berrias Ob.	Valangin
Andromeda podbielensis	■						
Mirifusus guadalupensis	■						
Pentasphaera sp.	■						
Homoeoparonaella argolidensis	■	■	■	■			
Tritrabs casmaliaensis	■	■	■	■			
Dibolachras chandrika	■	■	■	■	■	■	
Homoeoparonaella elegans	■	■	■	■	■	■	
Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus	■	■	■	■	■	■	
Orbiculiforma mclaughlini	■	■	■	■	■	■	
Podocapsa amphitreptera	■	■	■	■	■	■	
Tritrabs exotica	■	■	■	■	■	■	
Tritrabs ewingi ewingi	■	■	■	■	■	■	■
Collicyrtidium rubetum		■	■				
Higumastra imbricata		■	■				
Podobursa cf. *tetracola*		■	■				
Sethocapsa accincta		■	■				
Sethocapsa globosa		■	■				
Triactoma blakei		■	■				
Foremanella hipposidericus		■	■	■			
Helocingulum polylophium		■	■	■			
Paronaella (?) *tubulata*		■	■	■			
Syringocapsa agolarium		■	■	■			
Triactoma tithonianum		■	■	■			
Staurosphaera amplissima		■	■	■	■		
Staurosphaera glebulosa		■	■	■	■		
Acaeniotyle diaphorogona diaphorogona		■	■	■	■	■	
Angulobracchia heteroporata		■	■	■	■	■	
Angulobracchia trifolia		■	■	■	■	■	
Archaeospongoprunum tricostatum		■	■	■	■	■	
Archicorys pulchella		■	■	■	■	■	
Emiluvia pessagnoi pessagnoi		■	■	■	■	■	
Favosyringium adversum		■	■	■	■	■	
Favosyringium affine		■	■	■	■	■	
Helesium irregularis		■	■	■	■	■	
Halesium sexangulum		■	■	■	■	■	
Obesacapsula morroensis		■	■	■	■	■	
Obesacapsula rusconensis		■	■	■	■	■	
Pantanellium berriasianum		■	■	■	■	■	
Pantanellium nodaculeatum		■	■	■	■	■	
Paronaella aff. *spinosa*		■	■	■	■	■	
Paronaella pristidentata		■	■	■	■	■	
Parvicingula boesii		■	■	■	■	■	
Podobursa helvetica		■	■	■	■	■	
Podobursa triacantha octaradiata		■	■	■	■	■	
Podocyrtis concentrica		■	■	■	■	■	
Pseudodictyomitra depressa		■	■	■	■	■	
Ristola procera		■	■	■	■	■	
Sethocapsa uterculus		■	■	■	■	■	

Abb. 33: Alter der Radiolaren im Untersuchungsgebiet

Radiolaria \ Reichweite	Oxford -Kimm.	Tithon Unt.	Tithon Mitt.	Tithon Ob.	Berrias Unt.	Berrias Ob.	Valangin
Spongocapsula palmerae		■	■	■	■	■	
Spongocapsula perampla		■	■	■	■	■	
Syringocapsa aff. *coronata*		■	■	■	■	■	
Tetrarectangulum spinosum		■	■	■	■	■	
Thanarla conica		■	■	■	■	■	
Triactoma echiodes		■	■	■	■	■	
Triactoma jonesi		■	■	■	■	■	
Triactoma tithonianum tithonianum		■	■	■	■	■	
Acaeniotyle umbilicata		■	■	■	■	■	■
Acanthocircus amissus		■	■	■	■	■	■
Acanthocircus breviaculeatus		■	■	■	■	■	■
Acanthocircus dicranacanthos		■	■	■	■	■	■
Alievium helenae		■	■	■	■	■	■
Angulobracchia media		■	■	■	■	■	■
Angulobracchia (?) *portmanni*		■	■	■	■	■	■
Archaeodictyomitra apiaria		■	■	■	■	■	■
Archaeotritrabs gracilis		■	■	■	■	■	■
Emiluvia tecta		■	■	■	■	■	■
Favosyringium quadriaculeatum		■	■	■	■	■	■
Foremanella diamphidia		■	■	■	■	■	■
Nodotetraedra barmsteinensis		■	■	■	■	■	■
Pantanellium lanceola		■	■	■	■	■	■
Parvicingula cosmoconica		■	■	■	■	■	■
Podobursa triacantha tetraradiata		■	■	■	■	■	■
Podobursa triacantha triacantha		■	■	■	■	■	■
Pseudodictyomitra carpatica		■	■	■	■	■	■
Sethocapsa cetia		■	■	■	■	■	■
Sethocapsa leiostraca		■	■	■	■	■	■
Tetrarectangulum poratum		■	■	■	■	■	■
Theosyringium amaliae		■	■	■	■	■	■
Tritrabs ewingi minima		■	■	■	■	■	■
Tritrabs ewingi worzeli		■	■	■	■	■	■
Tritrabs rhododactylus		■	■	■	■	■	■
Xitus spicularius		■	■	■	■	■	■
Protunuma fusiformis			■	■			
Archeodictyomitra excellens			■	■	■	■	
Obesacapsula rotunda			■	■	■	■	
Obesacapsula bullata			■	■	■	■	
Acanthocircus squinaboli				■			
Angulobracchia sp. C Baumg.				■			
Archaeodictyomitra sliteri				■			
Diactoma curvata				■			
Emiluvia hopsoni				■			
Katroma tetrastyla				■			
Mirifusus mediodilatatus globosus				■			
Napora pyramidalis				■			
Orbiculiforma lowreyensis				■			
Tetraditryma corralitosensis				■	■	■	

Abb. 33: Fortsetzung

Radiolaria \ Reichweite	Oxford -Kimm.	Tithon Unt.	Tithon Mitt.	Tithon Ob.	Berrias Unt.	Berrias Ob.	Valangin
Acaeniotyle tuberosa				■	■	■	
Acanthocircus multidentatus				■	■	■	
Acanthocircus variabilis				■	■	■	
Angulobracchia latifolia				■	■	■	
Angulobracchia mediopulvilla				■	■	■	
Archaeospongoprunum sp. P. & G.				■	■	■	
Gorgansium silviesense				■	■	■	
Halesium bipartitum				■	■	■	
Hexastylus uvarius				■	■	■	
Higumastra inflata				■	■	■	
Homoeoparonaella aff. *elegans*				■	■	■	
Homoeoparonaella tricuspidata				■	■	■	
Morosyringium limatum				■	■	■	
Pantanellium corriganensis				■	■	■	
Pantanellium globulosum				■	■	■	
Parapodocapsa furcata				■	■	■	
Parvicingula sphaerica				■	■	■	
Sethocapsa dorysphaeroides				■	■	■	
Syringocapsa lucifer				■	■	■	
Acaeniotyle diaphorogona dentata				■	■	■	■
Archaeodictyomitra vulgaris				■	■	■	■
Ditrabs sansalvadorensis				■	■	■	■
Emiluvia pessagnoi multipora				■	■	■	■
Mirifusus mediodilatatus minor				■	■	■	■
Ristola cretacea				■	■	■	■
Sethocapsa trachyostraca				■	■	■	■
Syringocapsa coronata					■	■	
Orbiculiforma cf. *lowreyensis*						■	
Triactoma cf. *hybum*						■	■
Thanarla praeveneta						■	■
Sethocapsa polyedra							■

Abb. 33: Fortsetzung

sis Pessagno und *Mirifusus chenodes* (Renz) können bislang nicht nachgewiesen werden.

Die Unitäre Assoziation 11 ist im Osterhorn-Tirolikum zu 87 % bestätigt. Regional können ihr folgende Formen hinzugefügt werden:

Acanthocircus multidentatus
Higumastra inflata Baumgartner
Halesium bipartitum n. sp.
Angulobracchia latifolia n. sp.
Parapodocapsa furcata n. sp.
Sethocapsa dorysphaeroides n. sp.
Morosyringium limatum (Foreman)
Parvicingula sphaerica n. sp.
Xitus sp.
Protunuma (?) sp. B

Die Unitäre Assoziation 12 wird aus Material der Osterhorn-Gruppe beschrieben und ist als eine geographisch gebundene Variante der Unitären Assoziation 11 anzusehen (Baumgartner pers. comm.). Die Proben stammen aus dem Bereich direkt über der Barmsteinkalk-Bank B 1, die noch dem Obertithon, also der Zone 11, angehören dürften. Assoziation 11 und 12 sind dadurch unterschieden, daß in Assoziation 12 *Triactoma jonesi* (Pessagno), *Tritrabs rhododactylus* Baumgartner, *Emiluvia pessagnoi* Foreman, *Emiluvia hopsoni* Pessagno, *Spongocapsula palmerae* Pessagno, *Podocapsa amphitreptera* Foreman und *Syringocapsa lucifer* Baumgartner fehlen. Diese Formen sind in den Oberalmer Schichten zwischen den Barmsteinkalk-Bänken B 1 und B 2 vorhanden. Damit wird die Unitäre Assoziation 12 hinfällig. In diesem Bereich zeigen die Faunen mit dem Vorkommen von *Protunuma fusiformis* Yao & Ichikawa (= ? *Protunuma costata* [Heitzer]) sogar Anklänge an das Mitteltithon.

(3) Unitäre Assoziation 10: Mitteltithon.

Triactoma jonesi – Tritrabs rhododactylus – Protunuma costata (? = *Protunuma fusiformis*) – *Homocoparonaella argolidensis – Spongocapsula palmerae – Sethocapsa leiostraca – Triactoma tithonianum – Mirifusus mediodilatatus* s. l. – *Tritrabs ewingi – Acaeniotyle diaphorogona – Emiluvia pessagnoi – Archaeodictyomitra apiaria – Foremanella hipposidericus – Podocapsa amphitreptera – Dibolachras chandrika – Foremanella diamphidia – Acanthocircus dicranacanthos – Sethocapsa cetia – Acaeniotyle umbilicata – Triactoma echiodes – Mirifusus mediodialatatus minor – Triactoma blakei.*

Von den 39 für die Unitäre Assoziation 10 geforderten Formen sind im Osterhorn-Tirolikum 22, somit 56 % vorhanden. Zwei Arten, *Perispyridium ordinarium* (Pessagno) und *Saitoum pagei* Pessagno, sind in extrem schlechter Erhaltung möglicherweise noch enthalten. Allgemein läßt sich eine wesentlich schlechtere Übereinstimmung der Unitären Assoziation 10 mit den Abfolgen der Osterhorn-Gruppe vor allem durch das Fehlen der charakteristischen *Tetratrabs*- und *Emiluvia*-Arten feststellen.

Eine Abgrenzung der Unitären Assoziation 10 von den Unitären Assoziationen 9 (Kimmeridge – Untertithon) und 8 (Oberoxford) ist aufgrund der schlechten Verifizierung dieser drei Vergesellschaftungen und der Durchmischung der kennzeichnenden Formen im Osterhorn-Tirolikum nicht mehr möglich.

6.5 RADIOLARIEN DES TITHONS, DES BERRIAS UND DES UNTERVALANGINS IM OSTERHORN-TIROLIKUM

Folgende Aufstellung (Abb. 33) zeigt die nach der Faunenanalyse festgestellten stratigraphischen Reichweiten ausgewählter Formen des Osterhorn-Tirolikums für die Zeitintervalle Tithon, Berrias und Untervalangin.

7. PALÖKOLOGIE

Palökologische Studien an Radiolarien, als planktonische Organismen gestalten sich um so schwieriger, je älter die Gesteinsserien sind, in denen derartige Untersuchungen stattfinden sollen. Gründe dafür sind:

(1) der Erhaltungszustand der Fossilien, der durch den Einfluß spätdiagenetischer Vorgänge beeinträchtigt werden kann. Höchstwahrscheinlich verursacht vor allem selektive Lösung eine Reduktion der Variationsbreite einer Fauna, wodurch die Vergleichbarkeit zweier Vorkommen eingeschränkt wird. Eine Fauna, die durch spätdiagenetische Auf- und Umlösung in ihrer Diversität reduziert worden ist, dürfte sich kaum von einer solchen unterscheiden, die einem Kieselsäure-Recycling durch starke Untersättigung des Meerwassers unterworfen war.

(2) die Andersartigkeit der Organismen in den älteren Epochen. Die Ableitung von Erkenntnissen aus den Eigenschaften rezenter Radiolarien ist problematisch, da die meisten der in jurassisch-unterkretazischer Zeit auftretenden Formen ausgestorben sind. Es können lediglich allgemeine Gegebenheiten, wie Stachellänge, Stachel-dicke u. ä. übertragen werden.

Trotz dieser Probleme ergeben sich bei Zusammensetzung und Verteilung der Radiolarien des Osterhorn-Tirolikums Unterschiede und besondere Vergesellschaftungen, deren Ursachen im folgenden interpretiert werden sollen.

7.1 MORPHOLOGISCHE ANALYSE MIT HINWEISEN AUF DIE PALÖKOLOGIE

7.1.1 Die morphologischen Reihen

Bei Radiolarien lassen sich, wie bereits Haeckel (z. B. 1887) zeigt, morphologische Reihen feststellen, die dadurch charakterisiert sind, daß von einer Grundform ausgehend, bestimmte Strukturen in zunehmender Anzahl und Komplexität aufgebaut werden. So sind die Anzahl der Schalen bei Spumellarien und die Menge der Segmente und Symmetrieachsen bei Nassellarien die Grundlagen für das Haeckelsche System.

Unter den mesozoischen Radiolarien lassen sich innerhalb der Familien der Actinommiden, Hagiastriden und Eucyrtidiiden morphologische Reihen beobachten. Die quantitative Analyse der Formen zeigt, daß neben genetischen Ursachen auch ökologische Einflüsse für die Ausbildung der morphologischen Spektren verantwortlich sein können.

7.1.1.1 Actinommiden

Wie bei den Eucyrtidiiden (vgl. Kap. 4.2) innerhalb der Nassellarien, lassen sich auch bei den zu den Spumellarien gehörenden Actinommiden zwei Varianten der poraten Schalenbauweise feststellen: (1) die glatt-porate und (2) die mamillate. Bei beiden Grundtypen läßt sich eine Zunahme der Stachelanzahl in symmetrischen Mustern beobachten. In der Systematik werden diese Abfolgen nicht gleichmäßig berücksichtigt. Ist die Stachelzahl niedrig, findet eine Trennung auf dem Gattungs- bzw. Artniveau statt. Ab mehr als sechs Stacheln werden alle Formen in einer Gattung untergebracht. Bereits ab vier Stacheln wird nicht mehr zwischen mamillaten und glatten Gehäusen unterschieden.

(1) Die glatt-poraten jurassisch-unterkretazischen Actinommiden.

Wie Abb. 34a zeigt, kann die morphologische Reihe der glatt-poraten Actinommiden im Osterhorn-Tirolikum von stachellosen Typen bis zu Exemplaren mit 20 Stacheln verfolgt werden. Im Untersuchungsgebiet ist hierbei der Erstnachweis zweistacheliger Formen (*Diactoma curvata* n. sp.) gelungen.

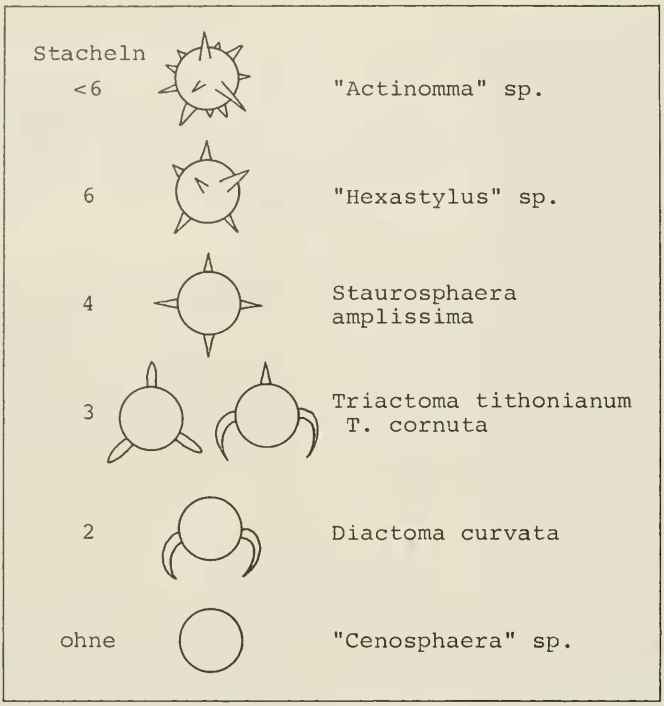


Abb. 34a: Die morphologische Reihe der glatt-poraten Actinommiden in den oberjurassisch-unterkretazischen Gesteinen des Osterhorn-Tirolikums.

Die quantitative Analyse ergibt, daß die stachellose und die dreistachelige Konfiguration dominiert. Das volle Spektrum der Bestachelung ist lediglich im Bereich des Salzstocks von Gartenau entwickelt. Die Lebensbedingungen für Radiolarien in diesem Gebiet werden dahingehend interpretiert, daß sie infolge einer möglichen stabilen Schichtung im Meerwasser in den flacheren Zonen als optimal anzusehen sind. In den tieferen Abschnitten sind demgegenüber durch die hohe Salinität im Bodenwasser und Porenraum der Sedimente die Erhaltungsbedingungen als gut zu bezeichnen. Durch die längere Abbauzeit der die Skelette schützenden organischen Substanz könnte auch ein längerer Schutz des Skelettopals vor Lösung gegeben gewesen sein. Beispiele für unterschiedliche Erhaltung von Radiolarien durch den Einfluß salinaren Porenwassers sind bislang nicht bekannt.

(2) die mamillaten jurassisch-unterkretazischen Actinommiden

Die morphologische Reihe der mamillaten Actinommiden umfaßt stachellose, zwei-, drei-, vier-, sechs- und mehrstachelige Formen. Als spezielle Variante tritt bei den vierstacheligen Typen die tetraedrische Gehäuseform auf (Gattung Nodotetraedra). Eine höchst seltene Erscheinung ist Vierstacheligkeit bei sonst dreistacheligen Schalen (Abb. 34b).

Die Verteilung der mamillaten Actinommiden in den Profilen zeigt, daß stachellose, zweistachelige und dreistachelige Typen am häufigsten anzutreffen sind. Während dreistachelige Formen gegenüber Umwelteinflüssen unempfindlich zu sein scheinen, lassen sich bei zweistacheligen Gehäusen Überlieferungslücken im oberen Bereich des Trattberges feststellen. Ihr Fehlen wird mit selektiver Lösung während des Absinkens der Trattberg-Schwelle interpretiert. Die Bildung von Knoten auf den Primärstacheln von *Acaeniotyle diaphorogona dentata* B. kann nicht mit ökologischen Einflüssen begründet werden, da ihre Anwesenheit bei allen Lokalitäten in einem bestimmten stratigraphischen Niveau einsetzt, also genetische Ursachen haben dürfte.

7.1.1.2 Hagiastriden

Baumgartner (1984) bildet in seiner Monographie über die oberjurassischen Hagiastriden ein Gehäuseformen-Schema ab, in dessen Angulobracchiiden-Abschnitt innerhalb der Familie der Patulibracchiidae 2-, 3- und 4armige Formen mit und ohne Bracchiopyle aufgeführt sind (Abb. 35). Dabei konnten bislang 2armige Formen überhaupt nicht und 4armige offensichtlich nur als Einzelexemplare nachgewiesen werden.

Die Faunen der Osterhorngruppe enthalten 2- und 4armige Formen, die aufgrund ihres rechteckigen Armquerschnitts,

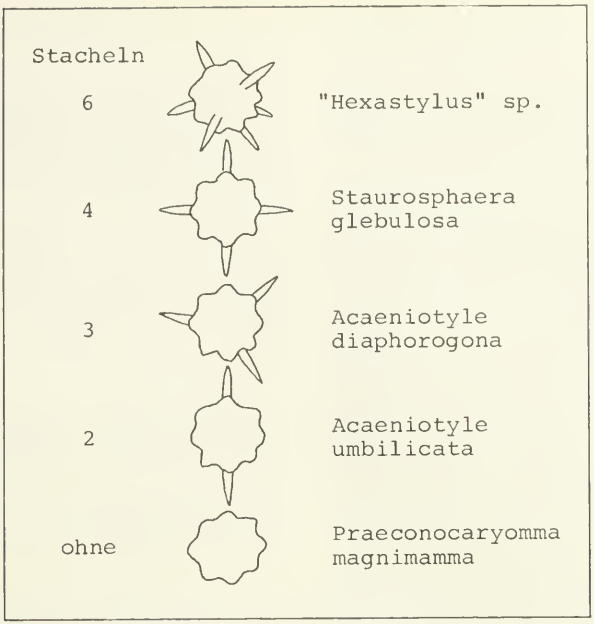


Abb. 34b: Die morphologische Reihe der mamillaten Actinommiden in den oberjurassisch-unterkretazischen Gesteinen des Osterhorn-Tirolikums.

des charakteristischen Porenmusters der Arme und des Vorhandenseins von Bracchiopylen in die Unterfamilie der Angulobracchiidae zu stellen sind. Damit schließen sie die Überlieferungslücken. Eine Ausnahme stellen 2armige Angulobracchiinen mit Bracchiopylen dar, die auch bei der spongiösen Nachbargruppe, den Patulibracchiinen, noch unbekannt sind.

Angulobracchiinae	2 Arme	3 Arme	4 Arme
mit Bracchiopyle	—	*Halesium*	*Ang.* gen. et. sp. ind. Form 3
ohne Bracchiopyle	*Ang.* gen. et. sp. ind. Form 1	*Angulobracchia* + *Ang.* gen. et. sp. ind. Form 2	*Tetrarectangulum*

Abb. 35: Morphologische Reihen der im Osterhorn-Tirolikum vorkommenden Vertreter der Angulobracchiinae BAUMGARTNER.

7.1.2 Zusatzstrukturen

Radiolarien besitzen die Eigenschaft, ihre Gehäuse innerhalb relativ enger Größenbereiche auszubilden. Gleichzeitig sind die Proportionen der Schalen ziemlich konstant. Einige Taxa besitzen an normal entwickelten Gehäusen Zusatzstrukturen von unterschiedlicher Gestalt:

(1) keulenförmige Ausstülpungen an *Acanthocircus*-Rahmen.

(2) ungeregelt strukturierte Armverlängerungen bei Angulobracchinen.

Während die Zusatzstrukturen der Acanthocircen nur bei einem Stück auftreten (Taf. 5, Fig. 5) und allenfalls als pathogene Erscheinung interpretierbar sind, lassen die Armverlängerungen der Angulobracchiinen ökologische Aussagen zu.

Angulobracchia (?) *portmanni* BAUMGARTNER, *Angulobracchia mediopulvilla* und *Angulobracchia* sp. C BAUMGARTNER besitzen an allen drei Armen Verlängerungen. Oftmals variieren die Dimensionen dieser Strukturen an einem Stück. Ihre Oberflächen sind so gestaltet, daß dem Armende Rippen aufsitzen, deren Anzahl von 6 bis etwa 12 oder mehr reicht. Die Rippen werden durch Querstege miteinander verbunden. Damit unterscheiden sich die Armverlängerungen vom übrigen Gehäuse, das eine knotige Oberfläche besitzt. Es läßt sich eine klare Grenze zwischen dem „normalen" Gehäuse und den Zusatzstrukturen erkennen (vgl. Taf. 12, Fig. 7–13).

Da es in der Literatur keine Hinweise auf die Bedeutung dieser Strukturen gibt, wird im folgenden versucht, ihre Genese zu interpretieren:

Die Armverlängerungen sind am besten in den Sedimenten über dem Salzstock von Gartenau (Probe Ga 39) erhalten. Während in den übrigen Profilen die „Normalgehäuse" dominieren, treten in Gartenau Armverlängerungen von beträchtlicher Länge auf, die die der beknoteten Arme überschreitet. An einigen Exemplaren befinden sich noch zusätzlich kleine Sekundärstacheln im Bereich der Längsrippen. Dies deutet auf eine sehr starke Skelettabscheidung der Radiolarien unter den besonderen Lebensbedingungen im Bereich des Salzstocks hin.

Die Modellvorstellung von der hydrologischen Situation über dem Salzstock von Gartenau geht davon aus, daß temporär eine stabile Schichtung von salzreichem Wasser in der Tiefe und salzärmerem Wasser in den höheren Stockwerken vorhanden war. Im flachen Wasser fanden die Radiolarien optimale Lebensbedingungen, die insbesondere auch für ihre möglichen Symbionten gegeben waren. Dadurch lag ein starker Wachstumsdruck auf den Organismen, der eine vermehrte Skelettabscheidung bewirkte. Eine Eigenart der Spumellarien bestand möglicherweise darin, daß sie ihr normales Gehäuse nicht unbegrenzt vergrößern konnten und somit die überschüssige Kieselsäure an exponierten Stellen des Skeletts, nämlich den Armenden, anbauten. Dies würde bedeuten, daß die Gehäusebaupläne einiger Spumellarien nicht nur in ihrer Form, sondern auch in ihrer Größe genetisch festgelegt sind. Einem verstärkten Wachstumsdruck kann nur durch mehr oder weniger ungeregelte Ablagerung von Skelettmaterial begegnet werden. Vergleichbare Strukturen sind das Patagium bei der Gattung *Halesium* und die spongiösen Kissen bei der Gattung *Emiluvia*.

Die Erhaltung der Gehäuse mit Zusatzstrukturen wird durch den hohen Salzgehalt im und knapp über dem Meeresboden gefördert. Der Abbau der organischen Substanz dürfte in diesem Milieu langsamer abgelaufen sein, als unter normalmarinen Bedingungen. Es ist denkbar, daß die Skelette von Resten des Protoplasmas umhüllt in das Sediment gelangten und somit nicht der Lösung durch das Meerwasser ausgesetzt waren. Dies würde auch die Reichhaltigkeit der überlieferten Fauna erklären sowie einen kurzen Absinkweg und damit eine geringe Wassertiefe über dem Salzstock andeuten.

7.1.3 Ontogenetische Stadien

Ontogenetische Stadien der Radiolarien werden erstmals von Deflandre (1948) erwähnt. In fossilen Faunen lassen sich Jugend- und Adultzustände sowie mögliche Generationswechselformen nur durch Formenvergleich und Zueinanderstellen zweier auffallend ähnlicher Typen, die sich in spezifischen, auf Ontogenie oder Generationswechsel hinweisenden Details unterscheiden, erkennen (vgl. Kling, 1971). Ontogenetische Merkmale sind die Größe, die Ausbildung von Apikalhörnern, das Vorhandensein von Porentuben, Brachiopylen oder aber Proportionsunterschiede und das Auftreten von Mischformen. An Beispielen aus dem Osterhorn-Tirolikum sollen mögliche ontogenetische Stadien gezeigt werden.

7.1.3.1 Jugendstadien

(1) *Syringocapsa coronata* n. sp. – *Syringocapsa* sp. aff. *coronata*

Mit dem Einsetzen der großen Gehäuse von *Syringocapsa coronata* n. sp. erscheinen auch kleinere Formen mit auffallenden Übereinstimmungen hinsichtlich der Stachelanordnung und der Gehäuseproportionen. Unterschiede ergeben sich lediglich in der Regelmäßigkeit der Porenverteilung und in der Exaktheit der äquatorialen Position der Stacheln. Die kleinere Form besitzt eine relativ unregelmäßige Anordnung der hexagonalen Poren und nicht völlig in einer Linie stehende Stacheln (vgl. Taf. 16, Fig. 6, 7 und 8, 9). Sie wird als Jugendform von *Syringocapsa coronata* n. sp. angesehen.

(2) *Tritrabs ewingi minima* n. ssp. – *Tritrabs ewingi ewingi* (P.)

Unter den *Tritrabs*-Vertretern der Osterhorngruppe treten in der feineren Fraktion sehr häufig kleine Gehäuse auf. Ihr Bau gleicht völlig dem von *Tritrabs ewingi ewingi*, doch fehlen ihnen die charakteristischen Stacheln der Armenden. Dadurch ist es denkbar, daß hier Jugendstadien der großen Gehäuse von *Tritrabs ewingi* vorliegen (vgl. Taf. 7, Fig. 3–5 und 6).

(3) *Thanarla conica* (A.) – *Pseudodictyomitra carpatica* (L.)

Im Material des Osterhorn-Tirolikums konnte ein Beispiel eines Übergangs von *Thanarla conica* in *Pseudodictyomitra* gefunden werden. Das Stück zeigt in seinem Vorderteil klar die berippte Oberfläche von *Thanarla conica* und im hinteren Abschnitt die Segmentierung und Knotenbildung von *Pseudodictyomitra* (Abb. 36). Von dieser Beobachtung ausgehend muß erwogen werden, daß *Thanarla conica* ein Jugendstadium von *Pseudodictyomitra* sein könnte. Dies würde auch bedeuten, daß während der Ontogenese von Nassellarien ein erheblicher Umbau der Schalen stattfindet. Ähnliche Vorgänge, wenn auch in abgeschwächter Form, wären bei *Syringocapsa coronata* n. sp. ebenfalls denkbar.

(4) *Angulobracchia* gen. et. sp. indet.

Zweiarmige Patulibracchiiden mit angulobracchiinem Querschnitt besitzen in der Gehäusemitte eine leichte Verdickung. Bei einigen Exemplaren kann ein dritter Arm mit nicht voll ausgebildeter Skulptur beobachtet werden.

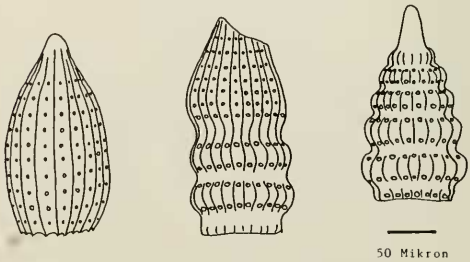


Abb. 36: *Thanarla conica* (Aliev) (links) und *Pseudodictyomitra carpatica* (Loznyak) (rechts) mit einer Übergangsform (Mitte).

Dies kann dahingehend interpretiert werden, daß hier Formen abgelagert wurden, deren Arm gerade noch im Wachstum begriffen war. Daraus läßt sich eine Wachstumsreihe bis zu vierarmigen Angulobracchiiden ableiten (vgl. Taf. 13, Fig. 5, 6 und 7, 8). Unsicherheiten ergeben sich jedoch dadurch, daß weder vollständige dreiarmige Exemplare mit den notwendigen rechten Winkeln noch vierarmige Gehäuse mit im Wachstum befindlichem viertem Arm gefunden wurden.

7.1.3.2 Radiolarien mit Porentuben und Bracchiopylen – reproduktive Stadien?

Bei Nassellarien und Spumellarien treten bei sonst gleichem Gehäusebau häufiger Exemplare mit Porentubus und Bracchiopyle auf. Bereits die Hagiastriden-Klassifikation von Baumgartner (1980) nimmt bei der Unterscheidung von *Halesium* und *Angulobracchia* auf diese Verhältnisse Rücksicht.

Im folgenden werden Beispiele von Nassellarien angeführt, bei denen Formen mit Porentubus solchen ohne gegenübergestellt sind.

(1) *Sethocapsa trachyostraca* F. – *Syringocapsa lucifer* B.

Die beiden Taxa unterscheiden sich dadurch, daß *Syringocapsa lucifer* Baumgartner etwas größer ist als *Sethocapsa trachyostraca*. Im übrigen ist eine Unterscheidung beider Typen bei abgebrochenem Porentubus und nicht klar erkennbarer rundlicher Unterseite kaum möglich (vgl. Taf. 16, Fig. 2, 3 und Taf. 17, Fig. 13).

(2) *Obesacapsula bullata* n. sp. und *Syringocapsa* sp. A

Neben dem spongiösen Gehäuse von *Obesacapsula bullata* n. sp. konnte in einem Fall ein zusätzlicher Porentubus beobachtet werden (vgl. Taf. 16, Fig. 12 und Taf. 19, Fig. 3–5).

(3) *Sethocapsa leiostraca* F. und *Syringocapsa* sp. B

Die kleinen, sehr häufigen Schalen von *Sethocapsa leiostraca* Foreman besitzen in relativ vielen Fällen im Zentrum der Unterseite einen Stachel. Bei einigen seltenen Exemplaren sitzt an derselben Stelle ein langer Porentubus. Übergänge zwischen Stacheln und Porentuben sind ebenfalls zu beobachten (Abb. 37). Bei den Gehäusen mit Porentubus fehlt die Bestachelung der übrigen Gehäuseoberfläche. Auch bei Normalformen von *Sethocapsa leiostraca* kann die Bestachelung fehlen (vgl. Taf. 16, Fig. 13 und Taf. 17, Fig. 11, 12).

(4) *Obesacapsula rusconensis* B. bzw. *morroensis* P.

Bereits die Diagnose beider Arten beschreibt eine Variabilität der Gehäuse insofern, als das engere letzte Segment oft fehlen kann. Es ist durch ein feineres Porenmuster gekennzeichnet. Hier dürfte eine ähnliche Situation wie bei den vorherbeschriebenen Arten gegeben sein. Der Unterschied besteht nur darin, daß diese beiden Erscheinungsformen in die Variabilität der Arten gestellt werden (vgl. Taf. 18, Fig. 10, 11 und 12–15).

Eine Interpretation der Funktion des Porentubus ist bisher nicht gegeben worden. Tatsache ist, daß alle beobachteten Porentuben offen sind. Es ergibt sich die Möglichkeit, derartige Strukturen als „Ausfuhrkanäle" für begeißelte Schwärmer zu deuten. Der Verlust der Bestachelung könnte im Zusammenhang mit einer Materiallösung kurz vor der Schwärmerproduktion stehen. Eine derartige Reduktion des Protoplasmas wird bei rezenten Radiolarien während der Zellteilung beobachtet (Anderson, 1983). Materiallösung ist bei Radiolarien bislang nicht beschrieben worden. In der benachbarten Rhizopoden-Gruppe, den Foraminiferen, ist Schalenauflösung und -umbau während der Ontogenese und der Reproduktion eine häufige Erscheinung (z. B. Hemleben, 1969).

Die Gruppe der Spumellarien enthält, ähnlich wie die Nassellarien, Gehäuse mit und ohne Zusatzstrukturen. Röhrenförmige Fortsätze, die bei drei- und vierarmigen Patulibracchiiden am Ende eines Armes vorkommen, werden als Bracchiopylen (Pessagno, 1971) bezeichnet. Breite, kragenartige Erweiterungen von Poren der Gehäuseoberfläche heißen bei Emiluvien Pylome (z. B. Pavsic & Gorican, 1987) und bei Pantanellien „Collars" = Kragen (Pessagno et al., 1987).

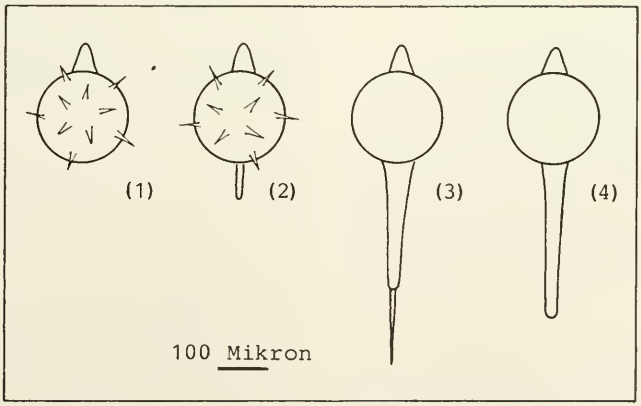


Abb. 37: Vergleich von *Sethocapsa leiostraca* Foreman mit *Syringocapsa bulbosa* n. sp. (1) *Sethocapsa leiostraca* F. Normalform (2) *Sethocapsa leiostraca* F. mit kleinem Postabdominalstachel (3) *Syringocapsa bulbosa* mit spitz endendem Porentubus (4) *Syringocapsa bulbosa* mit breitem, offenem Porentubus.

Eine Interpretation der Funktion der Pylome und Kragen wird bei Pavsic & Gorican (1987) gegeben. Sie schließen sich der Meinung von Dumitrica an, der sie als Öffnung für das Axoflagellum ansieht.

Eine andere Möglichkeit wäre auch hier, die Pylome, Kragen und Bracchiopylen als Öffnungen für den Austritt begeißelter Schwärmer zu interpretieren.

7.2 TIEFENZONIERUNG

Das im Abschnitt 2 vorgestellte Modell der Paläobathymetrie des Osterhorn-Tirolikums zeigt drei verschiedene paläogeographische Grundsituationen:

(1) Den Salzstock von Gartenau mit seiner Dachfläche (Profil Marktschellenberg), dem oberen Hangbereich (Profil Gartenau) und dem Hangfuß (Profil Kaltenhausen).

(2) Die Trattbergschwelle (Profil Trattberg) mit Flachschwellenposition in Lias, Dogger und Untermalm sowie Tiefschwellenposition ab dem Kimmeridge.

(3) Das Tauglboden-Becken (Profile Schmittenstein und Regenspitze) mit den tiefsten Ablagerungen des Osterhorn-Tirolikums.

Ausgehend von dem einfachen Gedankenmodell, daß Radiolarien der Flachzonen in Sedimenten aller paläobathymetrischen Situationen abgelagert werden können, während Formen der tiefmarinen Bereiche nicht auf Schwellengebiete hochgetragen werden können, sondern in den Becken bleiben, wird im folgenden eine erste Tiefenzonierung für die Radiolarien des Oberjuras und der Unterkreide vorgestellt. Die Zonierung basiert auf der quantitativen Analyse der Formen und bezieht sich auf Gattungen. Bislang lassen sich nur einzelne Gattungen in größere Wassertiefen stellen. Faunengemeinschaften sind wegen der starken Sedimentumlagerungen noch nicht erkennbar. Die Tiefenangaben sind relativ, da es nicht möglich ist, trotz vieler Vorschläge (Garrison & Fischer 1969, Diersche 1980, Steiger 1981) exakte Werte anzugeben.

7.2.1 Kimmeridge – Tithon

Das Vorkommen von Schichten des Kimmeridge – Tithon erstreckt sich, wie in den vorangegangenen Kapiteln dargelegt, vom Tauglboden-Becken bis zum Trattberg und nach Westen zum Osthang des Hallein-Berchtesgadener Salzstocks. Während das Intervall von Kimmeridge bis Unter-/Mitteltithon auf das Gebiet östlich der Salzach beschränkt ist, lassen sich obertithonische Ablagerungen in den höheren Profilabschnitten des Trattberges und in den Abfolgen oberhalb der Barmsteinkalk-Bank B1 in Gartenau und Kaltenhausen feststellen.

(1) Unter- bis Mitteltithon

Im Tauglboden-Becken und auf der Trattberg-Schwelle sind die Radiolarien dieses Zeitabschnitts starken Transportvorgängen unterworfen. Dies wird aus der quantitativen Analyse (Abb. 38–40) deutlich, die vor allem im Bereich der Regenspitze die Dominanz einer Gattung wie *Sethocapsa* Haeckel oder *Podocapsa* Rüst zeigt. Dabei wird nicht ein bestimmter Gehäusetyp konzentriert, sonst würden ähnliche Wuchsformen nachgeordnet auftreten. Vielmehr handelt es sich wahrscheinlich um massenhaft in der Wassersäule vorkommende Arten.

Der Profilvergleich ergibt, daß die Gattung *Podocapsa* in den Sedimenten des Schmittensteins und der Regenspitze in großen Mengen vorkommt, während sie auf dem Trattberg zwar stetig, aber nur vereinzelt zu finden ist. Ein weiterer Unterschied besteht in der Verteilung der Patulibracchiinen: die Gattung *Angulobracchia* B. ist im Gebiet des Trattberges und des Schmittensteins häufig, während sie an der Regenspitze fehlt. Dafür erscheint die Gattung *Halesium* P. (mit Bracchiopyle).

Die resultierende Tiefenzonierung (Abb. 48) ist dadurch charakterisiert, daß die Mehrzahl der im Zeitabschnitt Unter- bis Mitteltithon vorkommenden Radiolarien im Wasserkörper über der Trattberg-Schwelle lebte. Lediglich die Gattungen *Halesium* und *Podocapsa* dürften auf die tieferen Bereiche des Tauglboden-Beckens beschränkt gewesen sein.

(2) Obertithon

In den obertithonischen Schichten des Osterhorn-Tirolikums tritt eine auffallende Differenzierung der Radiolarienzusammensetzung zwischen den Profilen des Trattberges und denen der Umgebung des Salzstocks von Hallein-Berchtesgaden auf. Während in den höheren Profilstrecken des Trattberges Gattungen des Gesamt-Tithons verschwinden, werden sie in den gleichalten Schichten von Gartenau und Kaltenhausen weiter abgelagert. Beispiele hierfür sind: *Homoeoparonaella argolidensis* B., *Homoeoparonaella elegans* (P.), *Orbiculiforma mclaughlini* P., *Tritrabs exotica* (P.), *Dibolachras chandrika* K. und *Podocapsa amphitreptera* F. Auf dem Trattberg durchlaufende Formen sind z. B. *Tritrabs ewingi* (P.) s. l, *Pantanellium berriasianum* B. und *Acaeniotyle diaphorogona* F. Die meisten der fehlenden Formen sind leicht und haben einen großen Strömungswiderstand, wie vor allem die Hagiastriden. Es ist anzunehmen, daß die selteneren Vertreter dieser Gruppe durch starke Strömungen über der Trattberg-Schwelle weggetragen worden sind. Dies spricht für eine zunehmend strömungsexponierte Lage des Trattberges im Lauf des Oberjuras, die möglicherweise auch von einer Verflachung begleitet gewesen sein kann.

Die bathymetrisch tiefsten Situationen für das Intervall des Obertithons sind im Profil Kaltenhausen und an der Basis der Abfolge von Gartenau (vor Aufdomung des Salzstocks) zu erwarten. In den Proben dieser Lokalitäten tritt die Gattung *Obesacapsula* (Abb. 41–44) sehr häufig auf, während sie auf dem Trattberg fehlt.

Die Erstellung einer Tiefenzonierung (Abb. 49) erweist sich für das Obertithon als äußerst schwierig, da die obengenannten Strömungen Sortierungseffekte erzeugen und die ursprünglichen ökologischen Unterschiede verfälschen können. Trotzdem kann nach der quantitativen Analyse eine Dominanz schwerer Gehäuse, wie denen von *Obesacapsula* und *Mirifusus*, in den bathymetrisch tieferen Serien festgestellt werden.

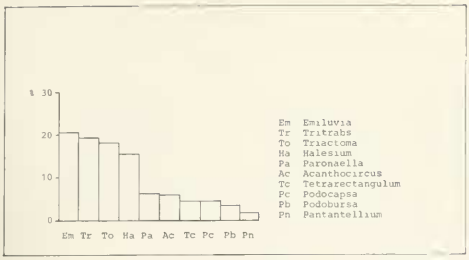


Abb. 38: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im oberen Teil des Profils Regenspitze. Die Fauna stammt aus den Oberalmer Schichten.

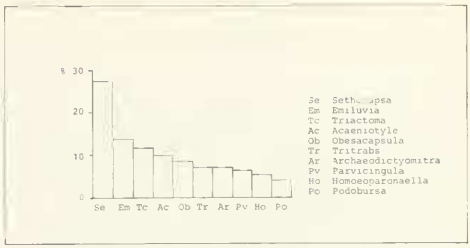


Abb. 42: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im unteren Teil des Profils Kaltenhausen (Profil Ka).

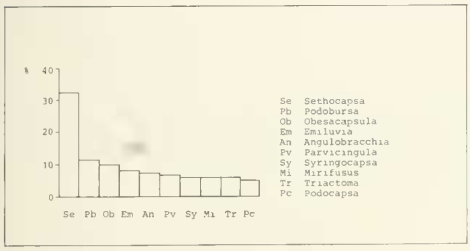


Abb. 39: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im Profil Schmittenstein. Die Fauna stammt aus den Oberalmer Schichten.

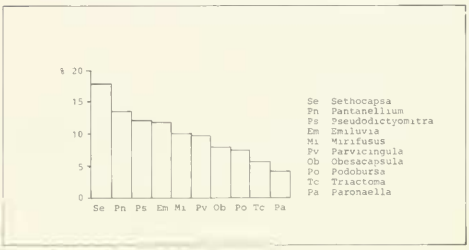


Abb. 43: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im unteren Teil des Profils Gartenau (Profil Ga, Proben 23 und 25).

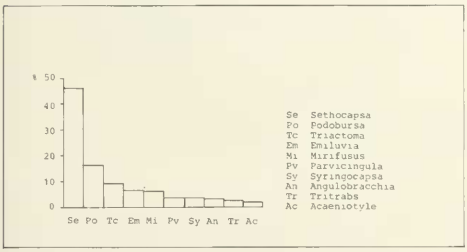


Abb. 40: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im unteren Teil des Profils Trattberg (Teilprofil Ee).

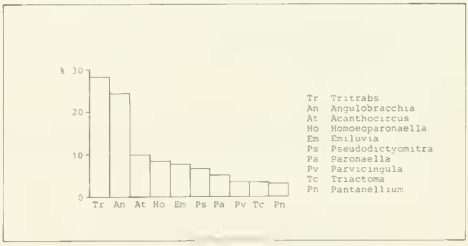


Abb. 44: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im unteren Teil des Profils Gartenau (Profil Ga, Probe 27 und 31).

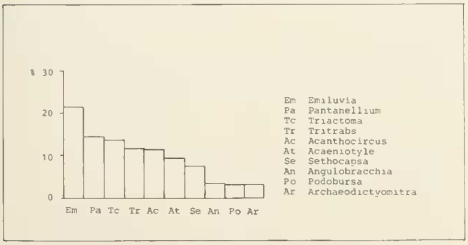


Abb. 41: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im oberen Teil des Profils Trattberg (Teilprofil S).

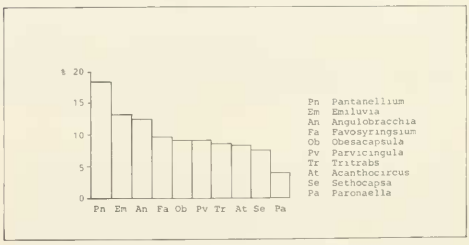


Abb. 45: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im oberen Teil des Profils Gartenau (Profil Ga, Proben 47–55).

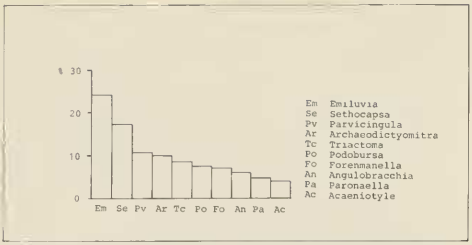


Abb. 46: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im oberen Teil des Profils Kaltenhausen (Profil Ka).

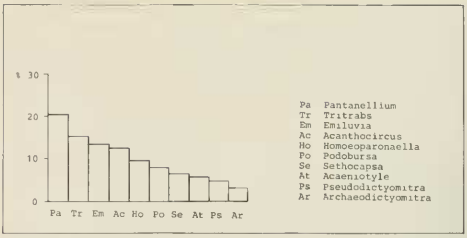


Abb. 47: Prozentuale Verteilung der 10 häufigsten Gattungen im Profil Marktschellenberg (MS).

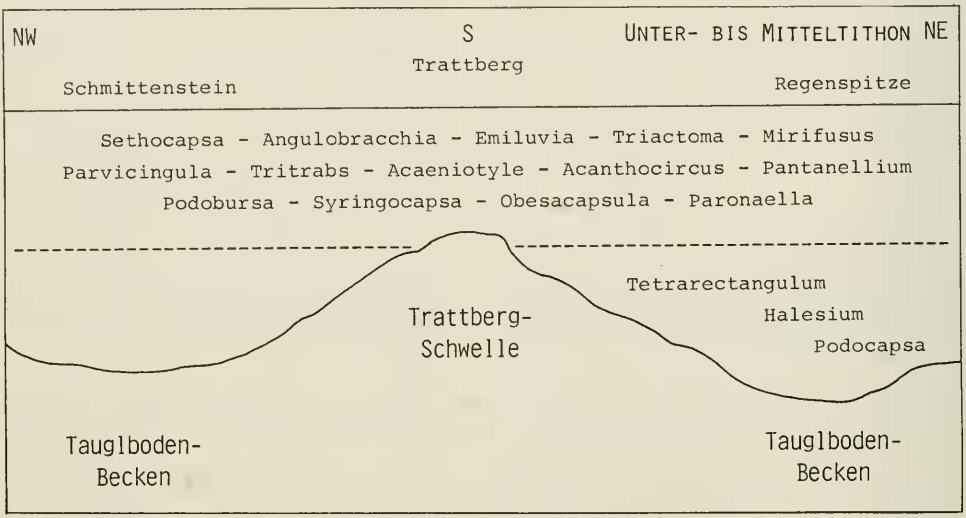


Abb. 48: Tiefenzonierung der Radiolarien in den Oberalmer Schichten der Osterhorn-Gruppe für das Unter- bis Mitteltithon.

7.2.2 Berrias – Untervalangin

In Berrias und Untervalangin finden im Osterhorn-Tirolikum verstärkt Eingleitungen von Blockschollen in die Lammer-Zone statt (Plöchinger 1979). Dies deutet auf zunehmenden Salzaufstieg im Raum Hallein-Berchtesgaden hin. Auch im Profil Gartenau machen Sedimentrutschungen in den Oberalmer Schichten (Gleitfaltung) derartige Vorgänge deutlich. Eine Heraushebung des Salzstocks wird darüber hinaus durch eine leichte Kondensation der Sedimente und Rotfärbung erkennbar („Anzenbach"-Formation, Plöchinger 1980).

In diesem Zeitbereich liegen die bathymetrisch tieferen Positionen im Profil Kaltenhausen, das den Fuß der Diapir-Flanke darstellen dürfte. Gartenau und vor allem Marktschellenberg repräsentieren dagegen relativ flache Situationen auf der Hochfläche des Salzstocks.

Beim Vergleich der Radiolarien-Faunen fällt das relativ seltene Vorkommen der Gattung *Triactoma* in Gartenau (Abb. 45) und ihr völliges Fehlen in Marktschellenberg (Abb. 47) auf. Im Profil Kaltenhausen (Abb. 46) ist *Triactoma* eine dominierende Form und kann somit als Element des Tieferwassers angesehen werden (Abb. 50).

Die besonderen Lebensbedingungen in der Umgebung des Salzstocks von Hallein-Berchtesgaden bringen nicht nur Radiolarien mit Zusatzstrukturen wie Armverlängerungen hervor, es lassen sich auch spezielle Vergesellschaftungen normalgebauter Formen feststellen. Besonders konzentriert finden sich im Profil Gartenau langstachelige Vertreter der Gattungen *Favosyringium* und *Podobursa*. Sie bilden eine lokale Gemeinschaft der Diapirhochfläche.

Ein Vergleich der im Osterhorn-Tirolikum aufgefundenen Flach- und Tieferwasser-Radiolarien mit Tiefenzonierungen rezenter Polycystinen (Casey et al., 1979) zeigt folgende Übereinstimmungen:

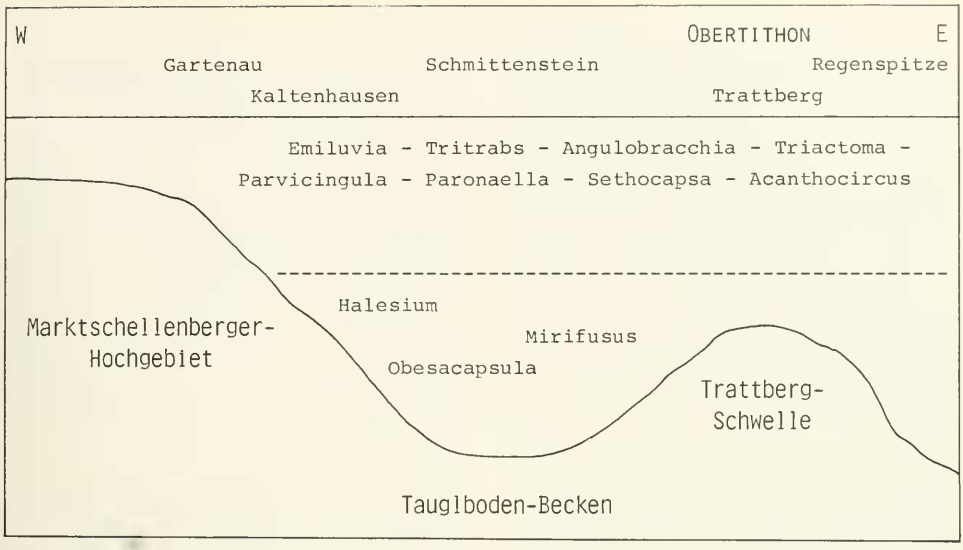


Abb. 49: Tiefenzonierung der Radiolarien in den Oberalmer und Schrambach-Schichten des Osterhorn-Tirolikums für das Obertithon.

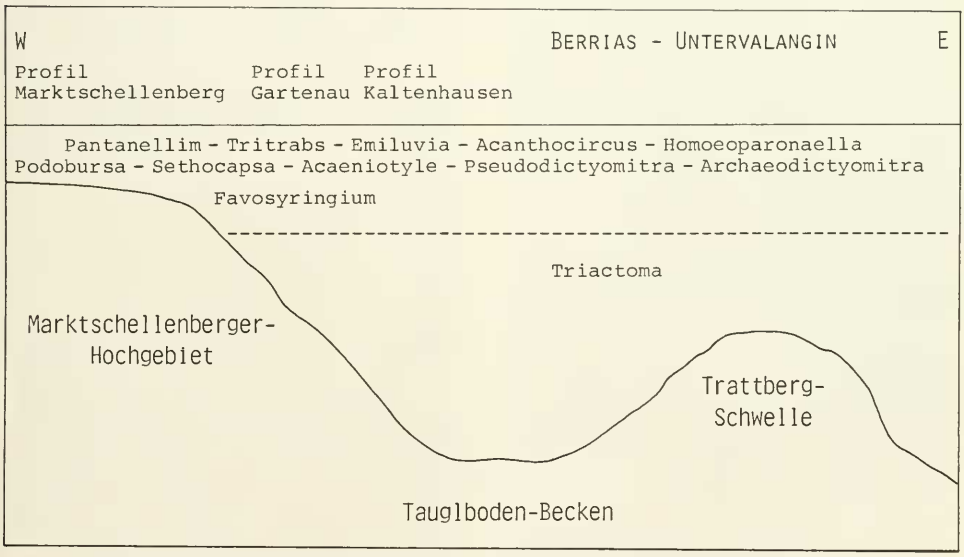


Abb. 50: Tiefenzonierung der Radiolarien in den Oberalmer und Schrambach-Schichten des Osterhorn-Tirolikums für das Berrias und Untervalangin.

(1) Filigran gebaute Typen wie *Dictyocoryne* und *Spongaster*, die den Hagiastriden ähnlich sind, leben in den flachpelagischen Zonen.

(2) Kugelförmige Radiolarien wie *Spongotrochus* und *Lithelius* und Mützen-Formen wie *Eucyrtidium* sind Repräsentanten mittlerer und größerer Wassertiefen. Sowohl die Gattung *Triactoma* als auch die großen Gehäuse von *Obesacapsula* und *Mirifusus* fügen sich mit ihrem Vorkommen in vergleichbare Verhältnisse im Oberjura-Kreide-Grenzbereich ein.

8. ZUSAMMENFASSUNG

Die Radiolarien der oberjurassisch-unterkretazischen Ablagerungen des Osterhorn-Tirolikums südlich Salzburg (Österreich) wurden nach taxonomischen, biostratigraphischen und palökologischen Gesichtspunkten untersucht. Die Forschungen sollten nach den bereits vorliegenden Ergebnissen aus dem Bajuvarikum die Kenntnis der Radiolarienfaunen in den höheren tektonischen Stockwerken im Ostteil der Nördlichen Kalkalpen vertiefen.

Die Osterhorngruppe östlich der Salzach und das Gebiet der Scheffau westlich der Salzach wurde deshalb gewählt, weil sie hinsichtlich der paläobathymetrischen Verhältnisse hinreichend gut untersucht waren und gute Voraussetzungen für die Erstellung einer ersten Tiefenzonierung der Radiolarien im Oberjura-Unterkreide-Grenzbereich boten.

Systematik

Bei der umfassenden systematischen Auswertung der meist sehr reichen Faunen konnten 30 Spumellarien-Gattungen mit 110 Arten und 12 Unterarten sowie 24 Nassellarien-Gattungen mit 73 Arten und 3 Unterarten gefunden werden. 2 Unterfamilien, 9 Gattungen, 30 Arten und 8 Unterarten wurden neu beschrieben. Im einzelnen sind dies:

Spumellaria: *Diactoma* mit *D. curvata*, *Nodotetraedra* mit *N. barmsteinensis*, *Archaeotritrabs* mit *A. gracilis*, *Tetrarectangulum* mit *T. spinosum* und *T. poratum*, *Pantanellium nodaculeatum*, *Pantanellium globulosum*, *Acaeniotyle tuberosa*, *Archaeospongoprunum tricostatum*, *Paronaella* (?) *tubulata*, *Halesium irregularis*, *Halesium bipartitum*, *Angulobracchia heteroporata*, *Angulobracchia media*, *Angulobracchia trifolia*, *Angulobracchia latifolia*, *Angulobracchia mediopulvilla*, *Emiluvia tecta*, *Tritrabs ewingi minima*, *Emiluvia pessagnoi multipora*, *Emiluvia tecta decussata*, *Emiluvia tecta diagonalis*.

Nassellaria: *Parapodocapsa* mit *P. furcata*, *Obesacapsula bullata*, *Sethocapsa polyedra*, *Sethocapsa accincta*, *podocyrtis concentrica*, *Syringocapsa coronata*, *Syringocapsa bulbosa*, die neue Unterfamilie Favocyrtidiinae mit der Gattung *Favosyringium* mit *F. adversum*, *F. quadriaculeatum*, *F. sexaculeatum* und den Unterarten *Podobursa triacantha tetraradiata*, *Podobursa triacantha hexaradiata*, *Podobursa triacantha octaradiata*, *Katroma tetrastyla*, die neue Unterfamilie Collicyrtidiinae mit den neuen Gattungen *Collidyrtidium*, *Helocingulum* und *Morosyringium* und der Art *C. rubetum*, weiterhin *Parvicingula sphaerica*, *Mirifusus mediodilatatus globosus*.

Besonders interessant war die Auflösung der komplizierten Grundmuster der überaus häufigen und bislang unbestimmbaren mittelgroßen Emiluvien der neubenannten *Emiluvia tecta*-Gruppe.

Erfreulicherweise konnte die Faunenanalyse dazu beitragen, die morphologischen Reihen bedeutender Familien zu vervollständigen und zu erweitern. Die Gattung *Diactoma* ergänzte die Reihe der triradiat bestachelten Actinommiden und die Gattung *Tetrarectangulum* die der Angulobracchiinen. Außerdem wurden erstmals nicht näher benannte zweiarmige Angulobracchiinen und ein vierarmiger Patulibracchiide mit Bracchipyle beschrieben und abgebildet.

Für Teile der noch wenig untersuchten Haeckelschen Unterfamilien der Dyo-, Trio- und Tetracyrtinae bzw. der Familie der Eucyrtidiidae Ehrenberg wurde eine numerische Klassifikation entwickelt. Durch die in Form von Nummerncodes aufgereihten morphologischen Merkmale können die Morphotypen leicht in Dateiprogrammen gespeichert und verglichen werden. Da die Radiolarien des Oberjuras zwar viele, aber eindeutig abgrenzbare Merkmale besitzen, wurde mit der Nummerngliederung eine Möglichkeit geschaffen, die bei dieser Gruppe auftretende Vielfalt der Merkmalskombinationen darstellbar zu machen: Bei der untersuchten Gruppe wurden 30 Merkmale in 9 Kategorien zusammengefaßt und als 9zähliger Code dargestellt.

Biostratigraphie

Die Radiolarienfaunen des Osterhorn-Tirolikums wurden im Tithon-Berrias-Grenzbereich biostratigraphisch an Calpionellen geeicht. Unterhalb dieser Zone konnte nur auf die sehr unsichere tiefermarine Coenozonen-Gliederung zurückgegriffen werden. Im Intervall Berrias-Untervalangin war es möglich, die Faunen mit Ammoniten zu datieren.

Die zeitliche Reichweite der untersuchten Radiolarien betrug Oxford-Kimmeridge (?) bis Untervalangin. Aufgrund der in den systematischen Analysen festgestellten großen Unterschiede zwischen den Faunen Südeuropas und denen der Nördlichen Kalkalpen wurde eine für die den Mittelteil der Nordalpen gültige biostratigraphische Abfolge der Radiolarien aufgestellt. Sie beinhaltet Taxa, welche die biostratigraphische Gliederung des Juras und der Unterkreide mit Hilfe von Unitary Associations ergänzen und für das untersuchte Gebiet anwendbar machen. Derartige Formen sind:

Oxford – Kimmeridge (?): *Andromeda podbielensis* (Ozvoldova) und *Mirifusus guadalupensis* Pessagno.

Unter- bis Mitteltithon: *Collicyrtidium rubetum* n. sp., *Sethocapsa accincta* n. sp., *Sethocapsa globosa* Rüst, *Protunuma fusiformis* Ichikawa & Yao und *Triactoma blakei* Pessagno.

Obertithon – Berrias: *Acanthocircus multidentatus* (Squinabol), *Higumastra inflata* Baumgartner, *Halesium bipartitum* n. sp., *Angulobracchia latifolia* n. sp., *Parapodocapsa furcata* n. sp., *Syringocapsa coronata* n. sp., *Sethocapsa dorysphaeroides* Neviani, *Morosyringium limatum* (Foreman), *Parvicingula sphaerica* n. sp., *Xitus* sp., *Protunuma* (?) sp. B.

Berrias – Untervalangin: *Sethocapsa polyedra* n. sp., *Thanarla praeveneta* Pessagno.

Die Zusammensetzung der Radiolarien der Osterhorngruppe bestätigen zwar die Eigenständigkeit der Faunenzusammensetzung der Nördlichen Kalkalpen gegenüber denen der übrigen Tethys, doch wird deutlich, daß die Unitäre Assoziation 12 in die Unitäre Assoziation 11 integriert werden muß.

Ferner wurde eine lokale Abfolge von Zonen und Subzonen aufgestellt, in denen einige endemische Formen Leitfunktion ausüben.

Palökologie und Tiefenzonierung

Die morphologische Analyse von Hagiastriden, Patulibracchiiden, Saturnaliden und Stichocapsiden ergab, daß diese Gruppen innerhalb von Gattungen oder Arten hohe Variabilität dadurch erreichten, daß sie unter bestimmten Einflüssen Zusatzstrukturen ausbildeten. Im einzelnen konnte festgestellt und zugeordnet werden:

1. Ungeregeltes Wachstum an den Armenden der Hagiastriden durch ökologische Einflüsse.
2. Ausbildung von Postabdominaltuben und Bracchiopylen bei möglichen reproduktiven Vorgängen.
3. Pathogene Zusatzstrukturen.

Ein sehr interessantes Phänomen ist die Ausbildung von Zusatzstrukturen in Form ungeregelten Skelettwachstums bei Hagiastriden und Patulibracchiiden. Diese Merkmale treten gehäuft über dem Salzstock von Gartenau auf. Sie lassen sich dahingehend interpretieren, daß die Wachstumsbedingungen für die Radiolarien dort sehr gut waren. Die genetisch fixierten Gehäusebaupläne wurden voll entwickelt, ohne daß die Möglichkeit für weiteres geregeltes Wachstum vorgesehen war. Infolge des durch die optimalen Lebensbedingungen entstehenden „Wachstumsdrucks" mußten jedoch Auswege für die Skelettbildung der Radiolarien gefunden werden. Dies erfolgte möglicherweise durch das ungeregelte Wachstum an exponierten Stellen wie den Armenden.

Bei einigen Gattungen konnten Klein- und Übergangsformen festgestellt werden, die als ontogenetische Stadien deutbar sind.

Die quantitative Analyse der Faunen des Osterhorn-Tirolikums brachte die ersten Hinweise auf eine Tiefenzonierung der jurassisch-unterkretazischen Radiolarien in diesem Gebiet.

Für das Zeitintervall Unter- bis Mitteltithon konnten folgende Gattungen als Flachwasserformen festgelegt werden: *Sethocapsa* Haeckel, *Angulobracchia* Baumgartner, *Emiluvia* Foreman, *Triactoma* Rust, *Paronaella* Pessagno, *Acanthocircus* Squinabol, *Obesacapsula* Pessagno, *Pantanellium* Pessagno, *Podobursa* Wisniowski, *Syringocapsa* Neviani, *Tritrabs* Baumgartner und *Acaeniotyle* Foreman. Als Tieferwasser-Radiolarien erwiesen sich die Gattungen: *Tetrarectangulum* n. gen., *Halesium* Pessagno, *Podocapsa* Rust.

Im Obertithon ist die Zusammensetzung der flachpelagischen Fauna der des Unter- bis Mitteltithon ähnlich, nur die Gattungen *Halesium* Pessagno, *Mirifusus* Pessagno und *Obesacapsula* Pessagno waren in dieser Zeit Tieferwasserformen.

Im Berrias und Untervalangin fanden sich die Gattungen *Archaeodictyomitra* Pessagno, *Emiluvia* Foreman, *Tritrabs* Baumgartner, *Podobursa* Wisniowski, *Pantanellium* Pessagno, *Acaeniotyle* Foreman, *Sethocapsa* Haeckel, *Acanthocircus* Squinabol und *Pseudodictyomitra* Pessagno im Flachwasser. Als lokal fixierte Flachwasserformen erwiesen sich die Arten der Gattung *Favosyringium* im Bereich des Gartenauer Salzstocks. *Triactoma* Rust war in diesem Zeitabschnitt für das Tieferwasser charakteristisch.

Dank

Herrn Professor Dr. Dietrich Herm danke ich für Geduld, großzügige Unterstützung und immerwährende Förderung meiner Arbeit. Herrn Professor Dr. Herbert Hagn bin ich für wertvolle Ratschläge und die Überlassung von Vergleichsmaterial sehr dankbar.

Der tatkräftigen Hilfe für die Bewältigung der umfangreichen präparativen Arbeiten seien Frau Dipl.-Geol. Gabriele Harrer, Frau Dipl.-Geol. Beate Kaiser-Weidich und Herrn Dipl.-Geol. Roland Keller gedankt. Für die freundliche Unterstützung bei der datentechnischen Erfassung der Faunen danke ich Frau Dr. Sybille Noé. Der Mithilfe bei der Profilaufnahme bin ich Herrn Dr. Michael Schott und Herrn Dr. Mohammed Enein sehr verbunden. Für die wissenschaftlichen Diskussionen während der gemeinsamen Geländeaufenthalte danke ich Prof. Dr. Konrad Weidich. Großen Dank schulde ich Herrn Paul Romul (Augsburg), der mit der Unterweisung in speziellen Auslese- und Präparationsmethoden die quantitative Analyse und Datenerfassung in der Form, wie sie in der Arbeit angewandt wurde, erst ermöglichte.

Herrn F. Höck (München) bin ich für die Herstellung der zahlreichen Fotografien zur Dokumentation der Radiolarien-Faunen und Herrn K. Dossow (München) für die Anfertigung der Karten und Profilzeichnungen dankbar.

Außerordentlicher Dank gebührt Herrn Professor Dr. E. Flügel (Erlangen) und Herrn Prof. Dr. W. C. Dullo (Kiel) für die Möglichkeit, die umfangreichen Arbeiten am Rasterelektronenmikroskop in Erlangen durchführen zu können.

Schließlich verdanke ich der Deutschen Forschungsgemeinschaft die großzügige finanzielle Unterstützung meiner Untersuchungen im Projekt He 642/26–1, 2.

LITERATUR

ALIEV, Y. (1961): New Radiolarian Species of the Lower Cretaceous Deposits of Northeastern Azerbaidzhan. – Bull. Acad. Sci., Azerbaidzhan, Ser. Geol. Geogr. Sci. and Oil, 1961, 1.

ALIEV, Y. (1965): Radiolarians of the Lower Cretaceous deposits of northeastern Azerbeidzhan and their stratigraphic significance. – Izdat. Akad. Azerbaidz. SSR, Baku, 3, S. 3–124, 15 taf.

ANDERSON, O. R. (1976a): A cytoplasmic fine-structure study of two spumellarian Radiolaria and their symbionts. – Marine Micropal., vol. 1, S. 81–99, 6 taf.

ANDERSON, O. R. (1976b): Fine structure of a collodarian radiolarian, *Spaerozoum punctatum* Müller, 1858 and cytoplasmic changes during reproduction. – Marine Micropal., vol. 1, no. 4, S. 287–297, 4 taf.

ANDERSON, O. R. (1976c): Ultrastructure of a colonial radiolarian *(Collozoum inerme)* and a cytochemical determination of the role of its zooxanthellae. – Tissue & Cell., vol. 8, no. 2, S. 195–208, 19 fig.

ANDERSON, O. R. (1977a): Cytoplasmic fine structure of Nassellarian Radiolaria. – Marine Micropal., vol. 2, no. 3, S. 251–264, 4 taf.

ANDERSON, O. R. (1977b): Fine structure of colonial Radiolaria *(Collozoum inerme & Sphaerozoum punctatum)* and a cytochemical determination of the nutritional role of their zooxanthellae. – In: HUTNER, S. H. (Ed.): The 5th Intern. Congress of Protozoology, New York, S. 440, 1 fig.

ANDERSON, O. R. (1978a): Fine structure of a symbiont-bearing colonial radiolarian, *Collosphaera globularis,* and C 14 isotopic evidence for assimilation of organic substances from its zooxanthellae. – J. Ultrastruct. Res., no. 62, S. 181–189, 8 fig.

ANDERSON, O. R. (1978b): Light and electron microscope observations of feeding behavior, nutrition and reproduction in laboratory culture of *Thalassicolla nucleata.* – Tissue & Cell., vol. 10, no. 3, S. 401–412, 17 fig.

ANDERSON, O. R. (1983): Radiolaria. – Springer-Verlag, 355 S., 64 fig., 20 tab., New York, Berlin, Heidelberg, Tokyo.

AOKI, T. (1982): Upper Jurassic to Lower Cretaceous radiolarians from the Tsukimiyama and Tei Melanges of the Northern Shimanto Belt in Kochi Prefecture, Shikoku. – Proc. first jap. radiolarian Symp.: Spec. Vol. News Osaka Micropaleont. 5, S. 339–353.

BAUMGARTNER, P. O. (1980): Late Jurassic Hagiastridae a Patulibracchiidae (Radiolaria) from the Argolis Peninsula (Peloponnes, Greece). – Micropaleontology 26/3, S. 274–322.

BAUMGARTNER, P. O. (1984b): A Middle Jurassic – Early Cretaceous low-latitude radiolarian zonation based on Unitary Associations and age of Tethyan radiolarites. – Eclogae geol. Helv., 77/3, S. 729–837.

BAUMGARTNER, P. O. & BERNOULLI, D. (1976): Stratigraphy and radiolarian fauna in a Late Jurassic – Early Cretaceous section near Achladi (Evvoia, Eastern Greece). – Eclogae geol Helv. 69/3, S. 601–626.

BAUMGARTNER, P. O., DE WEVER, P. & KOCHER, R. (1980): Correlation of Tethyan Late Jurassic – Early Cretaceous radiolarian events. – Cah. Micropaleont. 2, S. 23–72.

BERGER, W. H. (1968): Radiolarian skeletons: solution at depth. – Science, 159, S. 1237–1238.

BERNOULLI, D. & JENKYNS, H.-C. (1970): A Jurassic Basin: The Glasenbach Gorge, Salzburg, Austria. – Verh. Geol. Bundesanstalt, 1970, 504–531, Wien.

CACHON, J. & CACHON, M. (1971a): Le système axopodial des Radiolaires Nassellaires. – Arch. Protistenk., vol. 113, p. 80–97, 9 fig., pl. 1–9.

CACHON, J. & CACHON, M. (1971b): Recherches sur le metabolisme de la silice chez les Radiolaires. Absorption et excrétion. – C. R. Acad. Sci., Paris, t. 272, p. 1652–1654, 1 pl.

CACHON, J. & CACHON, M. (1972a): Les modalites du depot de la silice chez les Radiolaires. – Arch. Protistenk., vol. 114, p. 1–13, 10 fig.

CACHON, J. & CACHON, M. (1972b): Le système axopodial des Radiolaires Sphaeroides. I. Centroaxoplastidies. – Arch. Protistenk., vol. 114, p. 51–64, 7 fig., pl. 11–19.

CACHON, J. & CACHON, M. (1972c): Le système axopodial des Radiolaires Sphaeroides. II. Les periacoplastidies. III. Les cryptoaxaplastidies (anoxoplastidies). IV. Les fusules et le système rheoplasmique. – Arch. Protistenk., vol. 114, p. 291–307, 5 fig., pl. 29–36.

CACHON, J. & CACHON, M. (1976a): Le système axopodial des Collodaires (Radiolaires Polycystines). 1. Les Exo-axoplastidies. – Arch. Protistenk., vol. 118, p. 227–234, 7 fig., pl. 43–46.

CACHON, J. & CACHON, M. (1976b): Les axopodes de Radiolaires dans leur partie libre et extoplasmique. Structure et fonction. – Arch. Protistenk., vol. 118, p. 310–320.

CACHON, J. & CACHON, M. (1977): Le système axopodial des Collodaires (Radiolaires Polycystines). 2. Thalassolampe margarodes Haeckel. – Arch. Protistenk., vol. 119, p. 401–406.

CASEY, R. E. (1971): Radiolarians as indicators of past and present water-masses. In: FUNNEL, B. M. & RIEDEL, W. R. (Ed.): The Micropaleontology of Oceans. – Univ. Press., Cambridge, p. 331–341, 2 fig., 1 tab., 3 pl.

CASEY, R. E., GUST, L., LEAVESLEY, A., WILLIAMS, D., REYNOLDS, R., DUIS, TH. & SPAW, J. (1979): Ecological niches of radiolarians, planktonic foraminiferans and pteropods from studies on living forms in the Gulf of Mexico and adjacent waters. – Gulf coast Assoc. Geol. Soc. Trans., vol. 29, p. 216–223, 6 fig.

CASEY, R. E., MC. MILLEN, K., REYNOLDS, R., SPAW, J. M., SCHARZER, R., GEVIRTZ, J. & BAUER, M. (1979): Relict and expatriated radiolarian fauna in the Gulf of Mexico and its implications. – Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. Trans., vol. 29, p. 224–227, 1 fig.

CASEY, R. E., SPAW, J. M., KUNZE, F., REYNOLDS, R., DUIS, TH., MC MILLEN, K., PRATT, D. & ANDERSON, V. (1979): Radiolarian ecology and the development of the radiolarian component in holocene sediments, Gulf of Mexico and adjacent seas with potential paleontological applications. – Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. Trans., vol. 29, p. 228–237, 9 fig.

DECKER, K., FAUPL, P. & MULLER, A. (1987): Synorogenic sedimentation on the Northern Calcareous Alps during the Early Cretaceous. – In: FLÜGEL, H. W. (ed.): Geodynamics of the Eastern Alps, S. 126–142, Wien.

DEFLANDRE, 1948: Les soit-diasant radiolaires du Précambrien de Bretagne et la question de l'éxistence de Radiolaires embronnaires fossiles. – Seance du 20. Sept. 1949, 351–352, Paris.

DE WEVER, P. (1981a): Hagiastridae, Patulibracchiidae et Spongodiscidae (Radiolaires Polycystines) du Lias de Turquie. – Rev. Micropaleont. 24/1, 27–50, 2 fig., 7 pl.

DE WEVER, P. (1981b): Parasaturnalidae, Pantanellidae et Spongodiscidae (Radiolaires polycystines) du Lias de Turquie. – Rev. Micropal., vol. 24, no. 1, p. 27–50, 2 fig., 5 pl.

DE WEVER, P. (1982a): Nassellaria (Radiolaires polycystines) du Lias de Turquie. – Rev. Micropal., vol. 24, no. 4, p. 189–232, 2 fig., 13 pl.

DE WEVER, P. (1982b): Radiolaires du Trias et du Lias de la Tethys (Systématique, Stratigraphie). – Soc. Geol. Nord, Villeneuve d'Ascq, no. 7, 599 p., 2 tab., 120 fig., 57 pl.

DE WEVER, P. (1984): Révision des Radiolaires mésozoiques de type Saturnalide, proposition d'une nouvelle classification. – Rev. Micropaléont., vol. 27, no. 1, pö. 10–19.

DE WEVER, P. & CABY, R. (1981): Datation de la base des schistes lustrés postophiolitiques par des radiolaires (Oxfordien supérieur-Kimmeridgien moyen) dans les Alpes Cottiennes (Saint Veran, France). – C. R. Acad. Sci. (Paris) 292 (Ser. 2), 467–472.

DE WEVER, P., RIEDEL, W. R., BAUMGARTNER, P., DUMITRICA, P., BJORKLUND, K., CAULET, J. P., DROBNE, K., GRANLUND, A., KOCHER, R. & SCHAAF, A. (1979): Recherches actuelles sur les radiolaires en Europe. – Ann. Soc. geol. Nord 98, 205–222.

De Wever, P. & Thiebault, F. (1981): Les radiolaires d'age Jurassique supérieur a Cretace supérieur dans les radiolarites du Pinde-Olonos (présqu'île de Koroni; Peloponnèse méridional, Grece). – Geobios 14/5, 577–609.

De Wever, P. & Miconnet, P. (1985): Datations directes des radiolarites du bassin du Lagonegro (Lucanie, Italie méridionale); implication et conséquences. – Rev. Esp. Micropal., vol. 17, no. 3, p. 373–402.

Diersche, V. (1980): Die Radiolarite des Oberjura im Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkalpen. – Geotekt. Forsch., 58, S. 1–217, Stuttgart.

Donofrio, D. A. & Mostler, H. (1978): Zur Verbreitung der Saturnalidae (Radiolaria) im Mesozoikum der Nördlichen Kalkalpen und Südalpen. – Geol.-paläont. Mitt. Innsbruck 7/5, 1–55.

Dunikowski, E. v. (1882): Die Spongien, Radiolarien und Foraminiferen der unterliassischen Schichten vom Schafberg bei Salzburg. – Denkschr. (kais.) Akad. Wiss. Wien, math.-natw. Kl. 45, 163–194.

Faupl, P. & Tollmann, A. (1979): Die Roßfeldschichten: Ein Beispiel für Sedimentation im Bereich einer aktiven Tiefseerinne aus der kalkalpinen Unterkreide. – Geol. Rundsch., 68, S. 93–120, Stuttgart.

Fischer, A. G. (1964): The Lofer-Cyclothems of the Alpine Triassic. – Kansas geol. Surv. Bull., 169, S. 107–149, Lawrence.

Fischli, H. (1916): Beitrag zur Kenntnis der fossilen Radiolarien in der Riginagelfluh. – Mitt. Naturw. Gesell. Winterthur, no. 11, p. 44–47, 78 fig.

Foreman, H. P. (1973): Radiolaria from DSDP Leg 20. – In: Heezen, B. C., Mc Gregor, I. D. et al.: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 20, U. S. Gov. Printing Office, Washington, 249–305, 1 fig., 4 tab., 15 pl.

Foreman, H. P. (1975): Radiolaria from the North Pacific, DSDP Leg 32. – In: Larson, R. L., Moberly, R. et al.: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 32, U. S. Gov. Printing Office, Washington, p. 579–676, 5 fig., 5 tab., pl. 25.

Foreman, H. P. (1978a): Cretaceous Radiolaria in the eastern South Atlantic, Deep Sea Drilling Project, Leg 40. – In: Bolli, H. M., Ryan, W. B. F. et al., Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 40, U. S. Gov. Printing Office, Washington, p. 389–843, 1 fig., 3 tab., 1 pl.

Foreman, H. P. (1978b): Mesozoic Radiolaria in the Atlantic Ocean of the northwest coast of Africa, Deep Sea Drilling Project, Leg 41. – In: Lancelot, Y., Seibold, E. et al., Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 41, U. S. Gov. Printing Office, Washington, p. 739–761, 2 tab., 5 pl.

Fugger, E. (1907): Die Salzburger Ebene und der Untersberg (mit 6 Abb.). – Jahrb. k. k. Geol. R.-A., 57, S. 455–524, Wien.

Garrison, R. E. & Fischer, A. G. (1969): Deep Water Limestones and Radiolarites of the Alpine Jurassic. – Soc. Econ. Paleont. Min., Spec. Publ., 14, 20–56, 22 Abb., 2 tab., Tulsa.

Gorican, S. (1987): Jurassic and Cretaceous Radiolarians from the Budva Zone (Montenegro, Yugoslavia). – Rev. Micropal., vol. 30, no. 3, p. 177–196.

Guex, J. (1977): Corrélations biochronologiques et Associations Unitaires. – Presses Polytechniques, S. 1–249, Romandes, Lausanne.

Guex, J. & Davaud, E. (1984): The Unitary Associations method. – Computers & Geosciences, 10, 1, S. 69–96.

Haeckel, E. (1960a): Über neue, lebende Radiolarien des Mittelmeeres. – Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss., Berlin, p. 797–817.

Haeckel, E. (1960b): Abbildung und Diagnosen neuer Gattungen und Arten von lebenden Radiolarien des Mittelmeeres. – Monatsber. Kgl. Preuss. Akad. Wiss., Berlin, p. 835–845.

Haeckel, E. (1962): Die Radiolarien (Rhizopoda Radiaria). Eine Monographie. – Reimer, Berlin, xiv + 572 p., 35 pl.

Haeckel, E. (1881): Entwurf eines Radiolarien-Systems auf Grund von Studien der Challenger-Radiolarien. – Z. Natw. med. naturw. Ges. Jena 15 (N. F.) 8/3, 418–472.

Haeckel, E. (1882): List of Radiolaria (p. 656). – In: Tizard, T. H. & Murray, J. (Ed.): Exploration of the Faroe Channel, during summer of 1880, in H. M.'s hired ship "Knight Errant"; Proc. Roy Soc., Edinburgh, vol. 11, p. 638–677.

Haeckel, E. (1883): Über die Ordnung der Radiolarien. – Sitzungsber. Med. Naturw. Gesellsch., Jena, p. 18–36.

Haeckel, E. (1887a): Report of the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873–76. – Rep. Sci. Result. Voyage H. M. S. Challenger, Zool. 18/1–2, 1–1803, 140 pl., 1 Karte.

Haeckel, E. (1887b): Die Radiolarien (Rhizopoda Radiaria). Eine Monographie. Teil 2. Grundriß einer allgemeinen Naturgeschichte der Radiolarien. – Reimer, Berlin, xiv + 248 p., 64 pl.

Hausler, H. (1979): Zur Geologie und Tektonik der Hallstätter Zone im Bereich des Lammertales zwischen Golling und Abtenau (Salzburg). – Jg. geol. B.-A., 122, S. 75–141, Wien.

Hemleben, C. (1969): Zur Morphogenese planktonischer Foraminiferen. – Zitteliana, 1, 134 S., 18 Taf., München.

Hinde, G. J. (1900): Descriptions of fossil Radiolaria from the rocks of Central Borneo. In: Molengraaff, G. A. (Ed.): Borneo-Expeditie: Geol. Verkenningstochten in Central Borneo (1893–94) (p. 1–51). – E. L. Brill, Leiden, H. Gerlings, Amsterdam.

Hollande, A. & Enjumet, M. (1954): Sur l'éxistance d'axopodes et d'un complexe centroplastique chez les Radiolaires. – C. R. Acad. Sci., Paris, vol. 248, p. 1841–1843, 1 text-fig.

Hollande, A. & Enjumet, M. (1960): Cytologie, évolution et systématique des Sphairoides (Radiolaires). – Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, ser. 7, vol. 7, p. 1–34, pl. 1–64.

Hollande, A. & Hollande, E. (1976): Appareil de Golgi et glycocalyx des Radiolaires. Visualisation de microsubstances acides, APS Positives, à l'aide du complexe amines d'osmium – SO 2. – Protistologica, vol. 11, no. 3, p. 279–292.

Holzer, H. L. (1980): Radiolaria aus Atzrückständen des Malms und der Unterkreide der nördlichen Kalkalpen, Österreich. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, Bd. 83, p. 153–167, 3 fig., 2 pl.

Ichikawa, K. & Yao, A. (1976): Two new genera of Mesozoic cyrtoid radiolarians from Japan. In: Takayanagi, Y. & Saito, T. (Ed.): Progress in micropaleontology (p. 110–117). – Micropaleontology Press, New York.

Ishida, H. (1983): Stratigraphy an radiolarian assemblages of the Triassic and Jurassic siliceous sedimentary rocks in Konose Valley, Tokushima Prefecture, Southwest Japan. – J. Sci. Univ. Tokushima 16, 111–141.

Kaiser-Weidich, B. & Weidich, K. F. (1987): Multistratigraphie des obersten Jura und der Unterkreide in den Nördlichen Kalkalpen. – Jb. Mitt. Freunde Bay. Staats. Paläont. Hist. Geol., 15, S. 33–44, 2 Abb., München.

Kido, S., Kawaguchi, I., Adachi, M. & Mizutani, S. (1982): On the *Dictyomitrella* (?) *kamoensis* – *Pantanellium foveatum* assemblage in the Mino area, central Japan. – News Osaka Micropaleontol., 5, S. 195–210.

Kishida, Y. & Sugano, K. (1982): Radiolarian zonation of Triassic and Jurassic in outer side of southwest Japan. – News Osaka Micropaleontol., 5, S. 271–300.

Kling, S. A. (1971a): Radiolaria: Leg 6 of the Deep Sea Drilling Project. – In: Fisher, A. G. & Heezen, B. C. et al.: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 6, U. S. Printing Office, Washington, p. 1069–1117, 2 fig., 1 tab., 11 pl.

Kling, S. A. (1971b): Dimorphism in Radiolaria. – In: Farinacci, A. (Ed.): Proc. IInd plankt. Conf., Roma, Tecnoscienza, p. 663–672, 5 pl.

Kling, S. A. (1979): Vertical distribution of polycystine radiolarian in the central North Pacific. – Mar. Micropaleontol. 4, S. 295–318.

Kocher, R. N. (1981): Biochronologische Untersuchungen oberjurassischer radiolarienführender Gesteine insbesondere der Südalpen. – Mitt. geol. Inst. ETH u. Univ. Zürich. (N. F.) 234, 1–184.

Kozur, H. & Mostler, H. (1972): Beiträge zur Erforschung der mesozoischen Radiolarien. Teil I.: Revision der Oberfamilie Coccodiscadea Haeckel 1862, emend. und Beschreibung ihrer triassischen Vertreter. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, vol. 2, p. 1–60, 4 pl.

Kozur, H. & Mostler, H. (1978): Beiträge zur Erforschung der mesozoischen Radiolarien. Teil II. Oberfamilie Trematodiscacea

Haeckel 1862, emend. und Beschreibung ihrer triassischen Vertreter. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, vol. 8, p. 123–182, 21 pl.

KOZUR, H. & MOSTLER, H. (1979): Beiträge zur Erforschung der mesozoischen Radiolarien. Teil III: Die Oberfamilien Actinommacea HAECKEL 1862, emend., Artiscacea HAECKEL 1882, Multiarcusellacea nov. der Spumellaria und triassische Nassellaria. – Geol.-paläont. Mitt. Innsbruck 9/1–2, 1–132.

LILIENBACH, L. v. (1830): Ein Querschnitt durch die Alpen. – Jb. Min. etc. Heidelberg, S. 159.

LOZNYAK, P. Y. (1969): Radiolarii nizhnemelovykh otlozhenii Ukrainskikh Karpat. (Radiolaria of the Lower Cretaceous sediments of the Ukrainian Carpathians.) In: VYALOV, O. C. (Ed.): Iskopaemyo i Sovremennye Radiolarii (Fossil and Recent Radiolaria) (p. 29–40). – L'vov. geol. O-vo., L'vov. Univ.

MATSUOKA, A. (1985): Middle Jurassic Keta Formation of the southern part of the Middle Chichibu Terrane in the Sakawa area, Kochi Prefecture, Southwest Japan. – Journ. Geol. Soc. Japan, vol. 91, no. 6, p. 411–420, pl. 1.

MATSUOKA, A. & YAO, A. (1986): A newly proposed radiolarian zonation for the Jurassic of Japan. – Marine Micropal, 11, S. 91–105, Amsterdam.

MATSUYAMA, H., KUMON, F. & NAKAJO, K. (1982): Cretaceous radiolarian fossils from the Hidakagawa Group in the Shimanto Belt, Kii Peninsula, Southwest Japan. – Proc. first jap. radiolarian Symp.: Spec. Vol. News Osaka Micropaleont. 5, 371–382.

MATTSON, P. H. & PESSAGNO, E. A. (1979): Jurassic and Early Cretaceous radiolarians in Puerto Rican ophiolite – Tectonic implications. – Geology, 7, 9, S. 440–444.

MIZUTANI, S. & KIDO, S. (1983): Radiolarians in the Middle Jurassic siliceous shale from Kamiaso, Gifu Prefecture, central Japan. – Trans. Proc. Palaeontol. Soc. Jap., 132, S. 253–262.

MIZUTANI, S., NISHIYAMA, H. & ITO, T. (1982): Radiolarian biostratigraphic study of the Shimanto Group in the Nanto-Nansei Area, Mie Prefecture, Kii Peninsula, Central Japan. – J. Earth. Sci. Nagoya Univ. 30, 31–107.

MOORE, T. C. (1973): Radiolaria from Leg 17 of the Deep Sea Drilling Project. – Init. Rep. Deep Sea Drill. Proj. 17, 797–869.

MUZAVOR, S. N. X. (1977): Die oberjurassische Radiolarienfauna von Oberaudorf am Inn. – Diss. Fachber. Geowiss. Ludwig-Maximilians-Univ., München, p. 1–163.

NAKASEKO, K. & NISHIMURA, A. (1981): Upper Jurassic and Cretaceous Radiolaria from the Shimanto Group in Southwest Japan. – Sci. Rep. College gen. Educ. Osaka Univ. 30/2, 133–203.

NAKASEKO, K., NISHIMURA, A. & SUGANO, K. (1979): Cretaceous Radiolaria in the Shimanto Belt, Japan. – Spec. Vol. News Osaka Micropaleont. 2, 1–49, 7 fig., 8 pl.

NEVIANI, A. (1900): Supplemento alla fauna a radiolari delle rocce mesozoiche del Bolognese. – Boll. Soc. geol. ital. 19, 645–671.

NIGRINI, C. (1967): Radiolaria in pelagic sediments form the Indian and Atlantic Oceans. – Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 11, S. 1–106.

NISHIZONO, Y. & MURATA, M. (1983): Preliminary studies on the sedimentary facies and radiolarian biostratigraphy of Paleozoic and Mesozoic sediments, exposed along the midstream of the Kumaa River, Kyushu, Japan. – Kumamoto J. Sci. Geol., 12, 2, S. 1–40.

NISHIZONO, Y., OHISHI, A., SATO, T. & MURATA, M. (1982): Radiolarian fauna from the Paleozoic and Mesozoic formations distributed along the mid-stream of Kuma River, Kyushu, Japan. – Proc. first jap. radiolarian Symp.: Spec. Vol. News Osaka Micropaleont. 5, 311–326.

OKAMURA, M. & UTO, H. (1982): Notes on stratigraphic distributions of radiolarians from the Lower Cretaceous sequence of chert in the Yokonami melange of Shimanto Belt, Kochi Prefecture, Shikoku. – Res. Rep. Kochi Univ., Nat. Sci. 31, 87–94.

OZVOLDOVA, L. (1975): Upper Jurassic radiolarians from the Kysuca Series in the Klippen Belt. – Zap. Karpaty, Ser. Paleont. 1, 73–86.

OZVOLDOVA, L. (1979): Radiolarian assemblage of radiolarian cherts at Podbiel locality (Slovakia). – Cas. Miner. Geol. 24/3, 249–266.

OZVOLDOVA, L. & SYKORA, M. (1984): The Radiolarian Assemblage from Cachticke Karpaty Mts. Limestones (the Locality Sipkovsky Hay). – Geol. zborn. Geol. carpathica 35/2, 259–290, Bratislava.

PANTANELLI, D. (1880): I diaspri della Toscana e i loro fossili. – Atti. Acad. Lincei Mem., ser. 3, vol. 8, S. 35–66, taf. 1.

PARONA, C. F. (1890): Radiolarie nei noduli selciosi del calcare giurese di Cittiglio presso Laveno. – Boll. Soc. geol. ital. 9, 1–167.

PAVSIC, J. & GORICAN, S. (1987): Lower Cretaceous Nannoplankton and Radiolaria from Vrsnik (Western Slovenia). – Razprave IV. Razreda Sazu, XXVII, 2, 15–36, Fig. 1, Tab. 2, Taf. 4, Ljubljana.

PESSAGNO, E. A., Jr. (1971 a): Jurassic and Cretaceous Hagiastridae from the Blake-Bahama Basin (Site % A, JOIDES Leg 1) and the Great Valley Sequence, California Coast Ranges. – Bull. amer. Paleont. 60/264, 1–83.

PESSAGNO, E. A., Jr. (1971 b): A new radiolarian from the Upper Cretaceous of the California Coast Ranges. – Micropaleontology, vol. 17, no. 3, S. 361–364, 1 taf.

PESSAGNO, E. A., Jr. (1976): Radiolarian zonation and stratigraphy of the Upper Cretaceous portion of the Great Valley Sequence, California Coast Ranges. – Spec. Publ. Micropaleont. 2, 1–95; Micropaleontology Press, New York.

PESSAGNO, E. A., Jr. (1977 a): Upper Jurassic Radiolaria and radiolarian biostratigraphy of the California Coast Ranges. – Micropaleontology 23/1, 56–113.

PESSAGNO, E. A., Jr. (1977b): Lower Cretaceous radiolarian biostratigraphy of the Great Valley Sequence and Franciscan Complex, California Coast Ranges. – Spec. Publ. Cushman Found. foram. Res. 15, 1–87.

PESSAGNO, E. A., Jr. & BLOME, C. D. (1980): Upper Triassic and Jurassic Pantanellinae from California, Oregon and British Columbia. – Micropaleontology 26/3, 225–273.

PESSAGNO, E. A., Jr. & BLOME, C. D. (1982): Bizarre Nassellariina (Radiolaria) from the Middle and Upper Jurassic of North America. – Micropaleontology 28/3, 289–318.

PESSAGNO, E. A., Jr. & NEWPORT, R. L. (1972): A technique for extracting Radiolaria from radiolarian cherts. – Micropaleontology 18/2, 231–234.

PESSAGNO, E. A., Jr. & POISSON, A. (1981): Lower Jurassic Radiolaria from the Gümüslü Allochthon of Southwestern Turkey (Taurides Occidentales) – Bull. miner. Res. Explor. Inst. Turkey 92, 47–69.

PESSAGNO, E. A., Jr. & WHALEN, P. A. (1982): Lower and Middle Jurassic Radiolaria (multicyrtid Nassellariina) from California, east-central Oregon and the Queen Charlotte Islands, B. C. – Micropaleontology 28/2, 111–169.

PESSAGNO, E. A., Jr., FINCH, W. & ABBOTT, P. L. (1979): Upper Triassic Radiolaria from the San Hippolito Formation, Baja California. – Micropaleontology, vol. 25, no. 2, p. 160–197, 6 text-fig., 9 pl.

PESSAGNO, E. A., BLOME, C. D. & LONGORIA, J. F. (1984): A Revised Radiolarian Zonation for the Upper Jurassic of Western North America. – Bull. Amer. Paleont., vol. 87, no. 320, p. 5–51.

PESSAGNO, E. A., LONGORIA, J. F., MACLEOD, N. & SIX, W. M. (1987): Studies of North American Jurassic Radiolaria: Part I. Upper Jurassic (Kimmeridgian – upper Tithonian) Pantanellidae from the Taman Formation, east-central Mexico: Tectonostratigraphic, chronostratigraphic and phylogenetic implications. Cushman Foundation for foraminiferal research, spec. pub. 23, S. 1–51.

PESSAGNO, E. A., BLOME, C. D., CARTER, E. S., MACLEOD, N., WHALEN, P. & YEH, K.-Y. (1987): Studies of North American Jurassic Radiolaria: Part II: Preliminary radiolarian zonation for the Upper Jurassic of North America. – Cushman Foundation for foraminiferal research, spec. pub. 23, S. 1–18.

PETRUSHEVSKAYA, M. G. (1962): Znachenie rosta skeleta radiolyarii dlya ikh sistematiki. – Zool. Journm., Moskau, Bd. 41, no. 3, p. 331–341, 10 fig.

PETRUSHEVSKAYA, M. G. (1965): Osobennosti konstruktsii skeleta radiolyarii Botryoidae (otr. Nassellaria). – Trudy Zool. Inst. (Akad. Nauk SSR), Leningrad, no. 35, p. 79–118, 21 fig.

PETRUSHEVSKAYA, M. G. (1969): Radiolyarii Spumellaria i Nassellaria v donnikh osadkakh kak identifikatori gidrologitecheskikh ouslovii. – In: Osnovnie problemi Micropaleontologii i organogenoggo Osadkonakopleniya v Okeanakh i Moriakh. – Izdatelstvo Nauka, Moskau, p. 127–152, 10 fig.

PETRUSHEVSKAYA, M. G. (1971 a): Spumellarian and nassellarian Radiolaria in the Plankton and bottom sediments of the Central Pacific. – In: FUNNEL, B. M. & RIEDEL, W. R. (Ed.): The Micropaleontology of Oceans; Cambridge Univ. Press, London, p. 309–317, 6 fig.

PETRUSHEVSKAYA, M. G. (1971 b): Radiolyarii Nassellaria v plankton Mirovogo Okeana. – In: BYKJOVSKIE (Ed.): Issledovanija Fauny Mojey; Zool. Inst. (Akad. Nauk SSR), Leningrad, vol. 9, no. 17, 195 p., 145 fig.

PETRUSHEVSKAYA, M. G. (1977): O proiskjozidenii radiolyarii. – Zool. Journ., Bd. 56, no. 10, p. 1448–1458, 3 fig.

PICHLER, H. (1963): Geologische Untersuchungen im Gebiet zwischen Roßfeld und Marktschellenberg im Berchtesgadener Land. Geol. Jb. Beih., 48, S. 129–204, Hannover.

PLOCHINGER, B. (1973): Geologische Karte des Wolfgangsee-Gebietes (Salzburg, Österreich) mit Erläuterungen, 1:25000, Geol. Bundesanst., Wien.

PLOCHINGER, B. (1976): Die Oberalmer Schichten und die Platznahme der Hallstätter Masse in der Zone Hallein-Berchtesgaden. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 151, 3, 304–324, Stuttgart.

PLOCHINGER, B. (1977): Die Untersuchungsbohrung Gutrathsberg B 1 südlich St. Leonhard im Salzachtal (Salzachtal). – Verh. geol. B.-A., 1977, S. 3–11, Wien.

PLOCHINGER, B. (1979): Argumente für die intramalmische Eingleitung von Hallstätter Schollen bei Golling (Salzburg). – Verh. Geol. Bundesanst., 1979/2, 188–194, Wien.

PLOCHINGER, B. (1980): Stop 6.6, St. Leonhard. – In: Outline of the Geology of Austria and selected excursions. – Abh. Geol. B.-A., 34, S. 151–154, Wien.

PLOCHINGER, B. (1984): Zum Nachweis jurassisch-kretazischer Eingleitungen von Hallstätter Gleitmassen beiderseits des Salzach-Quertales (Salzburg). – Geol. Rundsch., 73, S. 293–306, Stuttgart.

RENZ, G. W. (1974): Radiolaria from Leg 27 of the Deep Sea Drilling Project. – In: VEEVERS, J. J., HEIRTZLER, J. R. et al.: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 27, U. S. Gov. Printing Office, Washington, p. 769–841, 1 fig., 8 tab., 20 pl.

RESHETNYAK, V. V. (1955): Vertikalnoe respredelenie radiolyarii Kurilo-Kamchatskoi vpadiny – Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk U. S. S. R., 21, S. 94–101.

RIEDEL, W. R. & SANFILIPPO, A. (1974): Radiolaria from the southern Indian Ocean, DSDP Leg 26. – In: DAVIES, T. A., LUYENDYK, B. P. et al.: Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 26, U. S. Gov. Printing Office, Washington, p. 771–813, 2 tab., 15 pl.

RIEDEL, W. R. & SANFILIPPO, A. (1978): Stratigraphy and evolution of tropical Cenozoic radiolarians. – Micropaleontology, 24, S. 61–96, New York.

RIEDEL, W. R. & SANFILIPPO, A. (1981): Evolution an Diversity of Form in Radiolaria. – In: SIMPSON, T. L. & VOLCANI, B. E. (ed.): Silicon and siliceous structures in biological systems, S. 323–346, Springer, New York.

RUST, D. (1885 a): Über fossile Radiolarien aus Schichten des Jura. – Jenaische Zeitschr. Naturw., vol. 18 (nov. ser. vol. 1), p. 40–44.

RUST, D. (1885 b): Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura. – Palaeontographica 31 (3, 7), 269–322, pl. 26–45.

RUST, D. (1898): Neue Beiträge zur Kenntnis der fossilen Radiolarien aus Gesteinen des Jura und der Kreide. – Palaeontographica 45, 1–67.

SATO, T. & NISHIZONO, Y. (1983): Triassic and Jurassic radiolarian assemblages from two continuous sections in the Kuma massif, Kyushu, Japan. News Osaka Micropaleontol., 11, S. 33–47.

SCHAAF, A. (1981): Late Early Cretaceous Radiolaria from Deep Sea Drilling Project Leg 62. – In: THIEDE, J., VALLIER, T. L. et al., Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project, vol. 62, U. S. Gov. Printing Office, Washington, p. 419–470, 4 fig., 5 tab., 27 pl.

SCHAAF, A. (1984): Les radiolaires du Crétace inférieur et moyen: biologie et systématique. – Sci. Geol., Mem. 75, 1984, 1–189.

SCHAFFER, G. (1976): Einführung zur Geologischen Karte der Republik Österreich, Blatt 96, Bad Ischl, Arb. Tagg. Geol. B.-A., 1976, S. 6–48, Wien.

SCHAFFER, G. & STEIGER, T. (1986): Der Jura zwischen Salzburg und Bad Aussee. Stratigraphie und Gleitmassen in Tiefwassersedimenten der Nördlichen Kalkalpen. Exkursionsführer zur Jahrestagung der Subkommission für Jura-Stratigraphie. – 1–67, 27 Abb., 3 Beil., München, Salzburg, Bad Aussee.

SCHLAGER, M. (1952): Beitrag zur Geologie des Trattberges. – Mitt. Naturw. Arb.-gem. Haus Natur Salzburg, 3/4 (1952/53), 11–26, Salzburg.

SCHLAGER, M. (1958): Beitrage zur Geologie des Schlenkens bei Hallein. – Mitt. naturwiss. Arbeitsgem. Haus Natur, 1958, 9–30, 1 geol. Kartenskizze, 4 Profiltaf., 1 Taf., Salzburg.

SCHLAGER, W. & SCHLAGER, M. (1973): Clastic sediments associated with radiolarites (Tauglboden-Schichten, Upper Jurassic, Eastern Alps). – Sedimentology 20, 65–89, Amsterdam.

SQUINABOL, S. (1903 a): Radiolarie fossili di Teolo (Euganai). – Atti Mem. Reale Accad. Sci. Lett. Arti. Padova (nov. ser., vol. 19), p. 127–130.

SQUINABOL, S. (1903 b): Le Radiolarie dei noduli selciosi nella Scaglia degli Euganei: Contribuzione 1. – Riv. ital. Paleont. 9, 105–150.

SQUINABOL, S. (1904): Radiolarie cretacee degli Euganei. – Atti Mem. Reale Accad. Sci. Latt. Arti. Padova (nov. ser., vol. 20), p. 171–244, pl. 1–10.

SQUINABOL, S. (1914): Contributo alla conoscenza dei Radiolarii fossili del Veneto. Appendice – Di un genere dei Radiolari caratteristico del Secondario. – Mem. Ist. Geol. Univ. Padova 2, 249–306.

STEIGER, T. (1981): Kalkturbidite im Oberjura der Nördlichen Kalkalpen (Barmsteinkalke, Salzburg, Österreich). – Facies, 4: 215–348, Erlangen.

TAN SIN HOK (1927): Over de samenstelling en hat onstan van krijten mergel-gesteenten van de Molukken. In: BROUWER, H. A. (Ed.): Geologische onderzoekingen in den oostelijken Oost-Indischen Archipel. – 5 Jb. Mijnwezen nederl. (Oost-)Indie 55 (1926), pt. 3, 5–156.

THUROW, J. & KUHNT, W. (1986): Mid-Cretaceous of the Gibraltar Arch Area. – In: SUMMERHAYES, C. P. & SHACKLETON, N. J. (ed.) North Atlantic Paleooceanography, S. 423–445, Blackwell, Oxford.

TICHY, G. (1979): Roßfeld-Halleiner und Berchtesgadener Salzberg und Götschengruppe. Geologische Übersicht. – In: KLAPPACHER, W. & KNAPCZYK, H. (ed.): Salzburger Höhlenbuch, 3, Salzburg.

TOLLMANN, A. (1976): Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. – 404 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke).

TOLLMANN, A. (1981): Oberjurassische Gleittektonik als Hauptformungsprozeß der Hallstätter Region etc. – Mitt. Österr. Geol. Ges. 74/75, S. 167–195, Wien.

TOLLMANN, A. (1987): Late Jurassic/Neocomian gravitational tectonics in the Northern Calcareaous Alps in Austria. – In: FLUGEL, H. W. (ed.): Geodynamics of the Eastern Alps, S. 112–126, Deuticke, Wien.

VECSEI, A. (1986): Sedimentation und Tektonik im Jura der Osterhorngruppe (Nördliche Kalkalpen). – Unveröff. Dipl.-Arb. Univ. Tübingen.

WAKITA, K. (1982): Jurassic radiolarians from Kuzuryu-ko-Gujohachiman area. – Proc. first jap. radiolarian Symp.: Spec. Vol. News Osaka Micropaleont. 5, 153–172.

WEIDICH, K. (1987): Die kalkalpine Unterkreide und ihre Foraminiferen-Fauna. – Habilitationsschrift, Fak. für Geowissenschaften Ludw.-Max.-Univ. München, 522 S., 62 Taf. München.

WENDT, J. (1971): Die Typlokalität der Adneter Schichten (Lias, Österreich). – Ann. Inst. Geol. Publ. Hungarici, 54/2, S. 105–116, Budapest.

YAO, A. (1972): Radiolarian fauna from the Mino Belt in the northern part of the Inuyama area, Central Japan. Part I: Spongosaturnalids. – J. Geosci. Osaka City Univ. 15, 21–64.

YAO, A. (1979): Radiolarian fauna from the Mino Belt in the northern part of the Inuyama area, Central Japan. Part II: Nassellaria 1. – J. Geosci Osaka City Univ. 22, 21–72.

YAO, A. (1983): Late Paleozoic and Mesozoic radiolarians from Southwest Japan. In: IJIMA, A., HEIN, H. R. & SIEVER, R. (Ed.): Siliceous deposits in the Pacific Region (p. 361–367). – Elsevier, Amsterdam.

YAO, A. (1984): Subdivision of the Mesozoic Complex in Kii-Yura area, Southwest Japan and its bearin on the Mesozoic basin development in the southern Chichibu Terrane. – J. Geosci. Osaka City Univ. 27, Art. 2, 41–103.

YAO, A., MATSUDA, T. & ISOZAKI, Y. (1980): Triassic and Jurassic radiolarians from the Inuyama area, central Japan. – J. Geosci. Osaka City Univ. 23, 135–154.

YAO, A., MATSUOKA, A. (1981): *Unuma echinatus* Assemblage in the Inuyama area of the Mino Belt. – Proc. Kansai Branch, Geol. Soc. Japan 90, 5–6.

YAO, A., MATSUOKA, A. & NAKATANI, T. (1982): Triassic and Jurassic radiolarian assemblages in Southwest Japan. – Proc. first jap. radiolarian Symp.: Spec. Vol. News Osaka Micropaleont. 5, 27–43.

ZANKL, H. (1967): Karbonatsedimente der Obertrias in den Nördlichen Kalkalpen. – Geol. Rundschau, 56, S. 128–139, Stuttgart.

Tafel 1

Fig. 1: *Pantanellium lanceola* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5185.

Fig. 2: *Pantanellium lanceola* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5186.

Fig. 3: *Pantanellium nodaculeatum* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 4990.

Fig. 4: *Pantanellium nodaculeatum* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 51, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 4995.

Fig. 5: *Pantanellium corriganensis* PESSAGNO, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 34, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5187.

Fig. 6: *Pantanellium corriganensis* PESSAGNO, Obertithon – Berrias, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5188.

Fig. 7: *Pantanellium globulosum* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 4985.

Fig. 8: *Pantanellium globulosum* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 4986.

Fig. 9: *Pantanellium berriasianum* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Trattberg, Barmsteinkalkbank B1, Probe T, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5189.

Fig. 10: *Pantanellium berriasianum* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5190.

Fig. 11: *Pantanellium berriasianum* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5191.

Fig. 12: *Pantanellium berriasianum* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5192.

Fig. 13: *Gorgansium* sp. A, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5193.

Fig. 14: *Gorgansium morganense* PESSAGNO & BLOME, Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5194.

Fig. 15: *Gorgansium* sp. B, Berrias, Gartenau, Probe Ga 53, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5195.

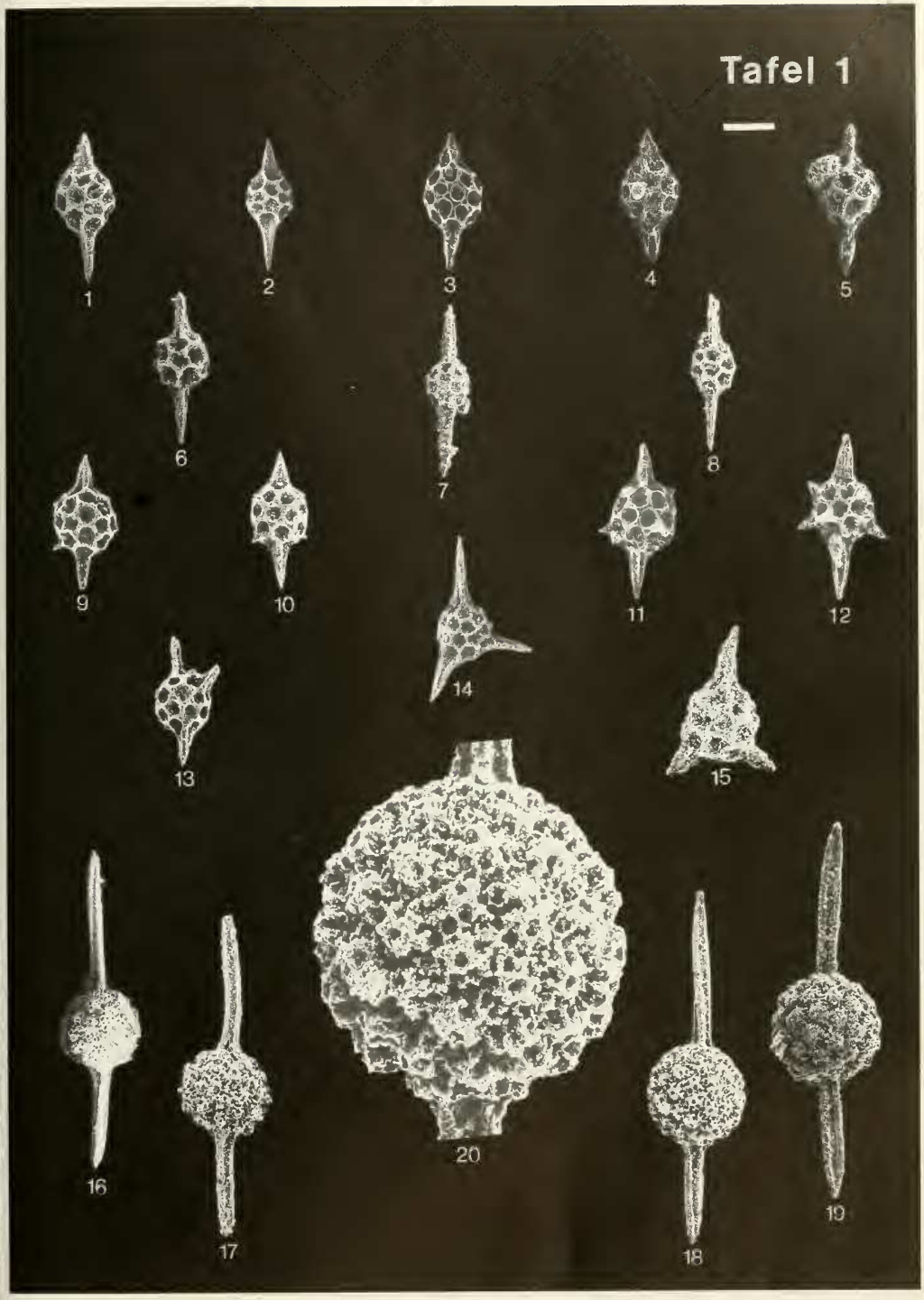
Fig. 16: *Acaeniotyle umbilicata* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5196.

Fig. 17: *Acaeniotyle umbilicata* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5197.

Fig. 18: *Acaeniotyle tuberosa* n. sp., Holotyp, Obertithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 4998.

Fig. 19: *Acaeniotyle tuberosa* n. sp., Paratyp, Obertithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5000.

Fig. 20: *Acaeniotyle tuberosa* n. sp., Holotyp, Obertithon – Berrias, Detailaufnahme der höckerigen Kugelschale, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 30 Mikron.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 2

Fig. 1: *Acaeniotyle diaphorogona* FOREMAN, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5198.

Fig. 2: *Acaeniotyle diaphorogona* FOREMAN, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 16, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5199.

Fig. 3: *Acaeniotyle diaphorogona dentata* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5200.

Fig. 4: *Acaeniotyle diaphorogona dentata* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5201.

Fig. 5: *Acaeniotyle diaphorogona dentata* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5202.

Fig. 6: *Acaeniotyle diaphorogona* ssp. A, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe Ee 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5203.

Fig. 7: *Acaeniotyle diaphorogona* ssp. B, Oberberrias – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5204.

Fig. 8: *Acaeniotyle diaphorogona* ssp. C, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 1, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5205.

Fig. 9: *Acaeniotyle diaphorogona dentata* BAUMGARTNER, mit vier Stacheln, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 40, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5206.

Fig. 10: *Hexastylus uvarius* RÜST, Obertithon, Gartenau, Probe Ga 40, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5207.

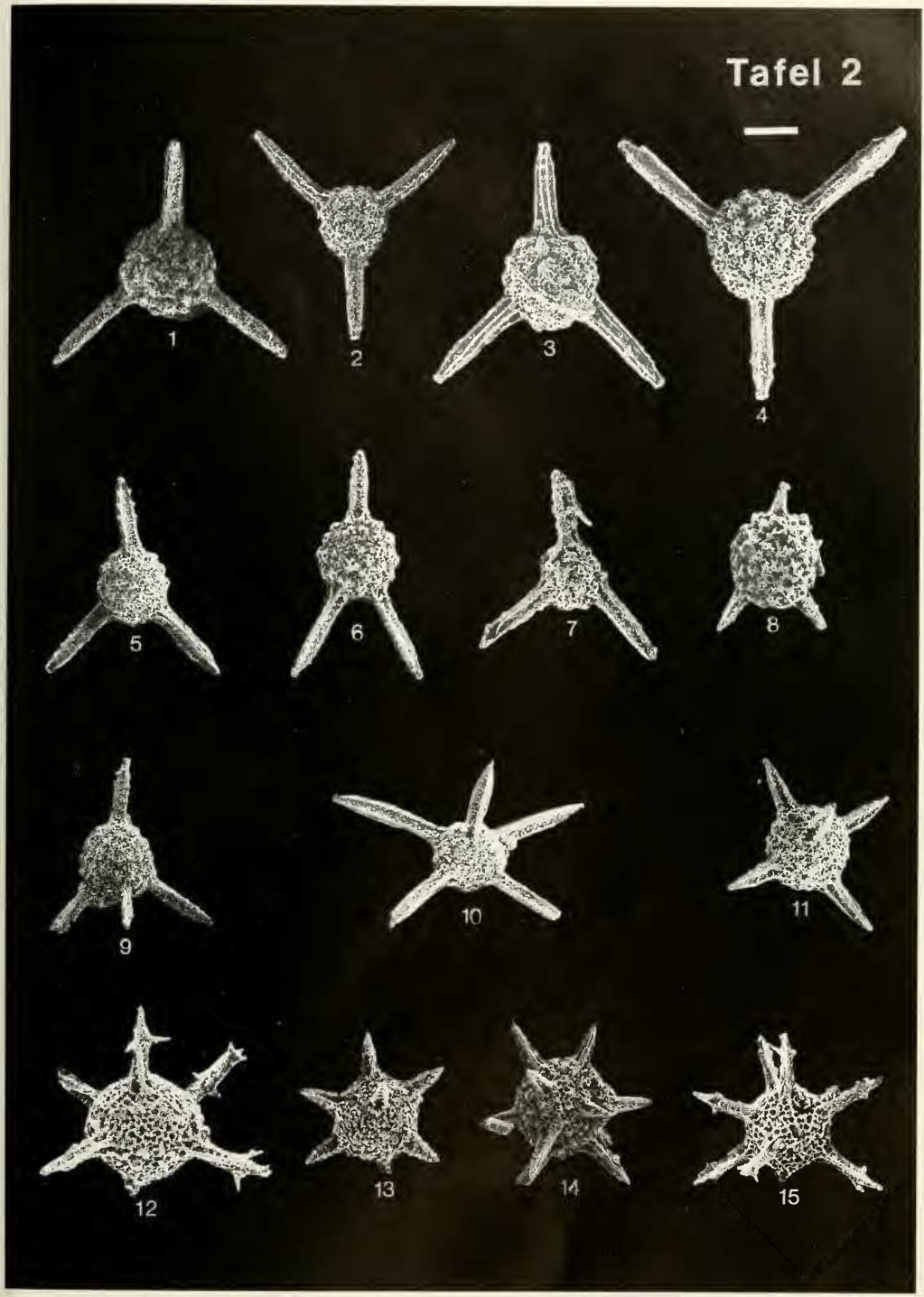
Fig. 11: *Hexastylus uvarius* RÜST, Obertithon, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5208.

Fig. 12: „*Hexastylus*" sp., Obertithon, Trattberg, Probe H 9, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5209.

Fig. 13: „*Acanthosphaera*" sp. A, Tithon, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5210.

Fig. 14: „*Acanthosphaera*" sp. B, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5211.

Fig. 15: „*Acanthosphaera*" sp. C, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5212.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 3

Fig. 1: *Diactoma curvata* n. sp., Holotyp, Obertithon, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5002.

Fig. 2: *Diactoma curvata* n. sp., Holotyp, Detailaufnahme der Gitterkugel, auf der das Fehlen eines Stachelansatzes auf der hexagonal-poraten Oberfläche deutlich wird. Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 3: *Triactoma tithonianum* RUST, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5213.

Fig. 4: *Triactoma tithonianum* RUST, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5214.

Fig. 5: *Triactoma tithonianum* ssp., Oxford? – Obertithon, Trattberg, Barmsteinkalkbank B1, Probe T, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5215.

Fig. 6: *Triactoma echiodes* FOREMAN, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5216.

Fig. 7: *Triactoma echiodes* FOREMAN, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5217.

Fig. 8: *Triactoma* cf. *T. hybum* FOREMAN, Oberberrias – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5218.

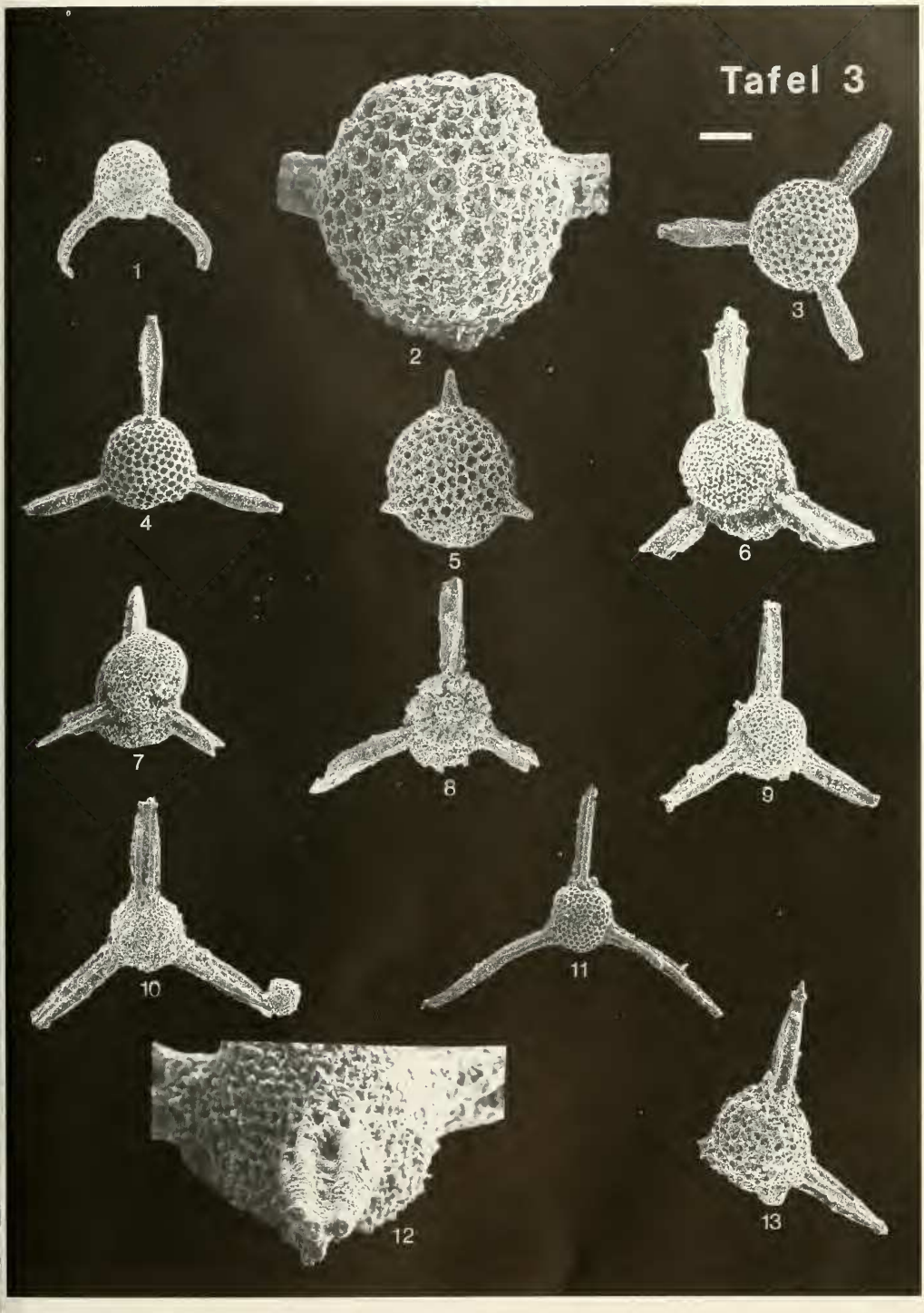
Fig. 9: *Triactoma jonesi* (PESSAGNO), Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5219.

Fig. 10: *Triactoma jonesi* (PESSAGNO), Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5220.

Fig. 11: *Triactoma jonesi* (PESSAGNO), Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5221.

Fig. 12: *Triactoma jonesi* (PESSAGNO), Tithon – Berrias, Detailaufnahme des Stachels mit dem sechsrippigen Verlauf in der basalen Stachelhälfte, Probe Ga 27, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 13: *Triactoma blakei* (PESSAGNO), Tithon, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5222.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 4

Fig. 1: *Archaeospongoprunum tricostatum* n. sp., Holotyp, Tithon, Kaltenhausen, Probe Ka 19, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5005.

Fig. 2: *Archaeospongoprunum tricostatum* n. sp., Paratyp, Tithon, Trattberg, Probe TE 5a, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5006.

Fig. 3: *Archaeospongoprunum* sp. PAVSIC & GORICAN, Obertithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5223.

Fig. 4: *Archaeospongoprunum* sp., Oberberrias – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 48, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5224.

Fig. 5: *Alievium helenae* SCHAAF, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5225.

Fig. 6: *Alievium helenae* SCHAAF, Tithon – Untervalangin, Detailaufnahme des hexagonalen Porenmusters, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 7: *Staurosphaera glebulosa* FOREMAN, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5226.

Fig. 8: *Staursphaera amplissima* FOREMAN, Kimmeridge – Tithon, Regenspitze, Probe R 19, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5227.

Fig. 9: *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp., Holotyp, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5010.

Fig. 10: *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp., Paratyp, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5012.

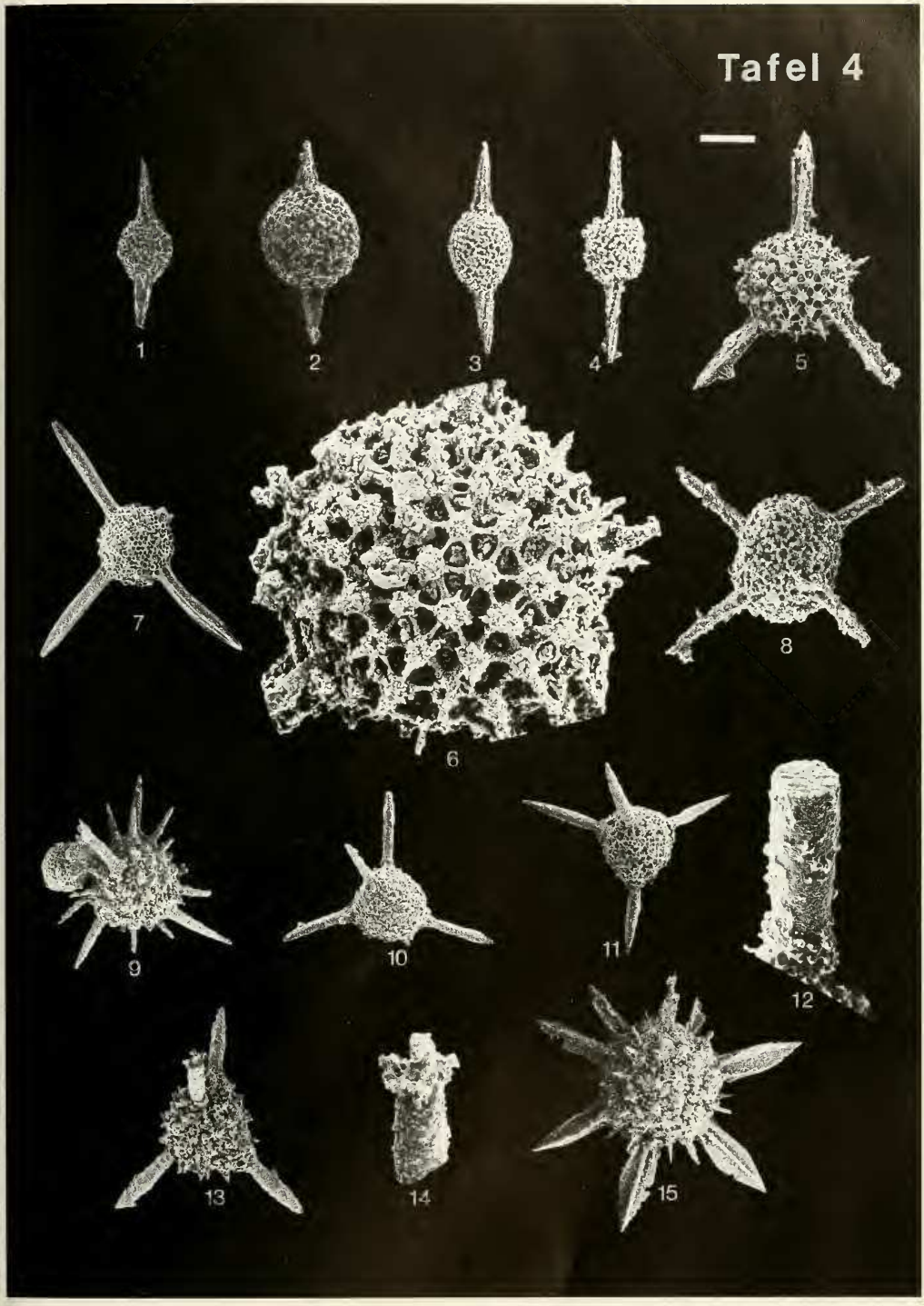
Fig. 11: *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp., Paratyp, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5013.

Fig. 12: *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp., Paratyp, Tithon – Untervalangin, Detailaufnahme mit dem Querschnitt des Vollstachels, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 30 Mikron, BSP Prot. Nr. 5015.

Fig. 13: *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp., Paratyp, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5014.

Fig. 14: *Nodotetraedra barmsteinensis* n. sp., Paratyp, Tithon – Untervalangin, Detailaufnahme einer mit einem Stachelkranz versehenen Stachelspitze, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 15: „*Heliosphaera*" sp., Obertithon, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5228.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 5

Fig. 1: „*Actinomma*" sp. A, Obertithon, Schrambach, Probe Sb 28, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5229.

Fig. 2: „*Actinomma*" sp. B, Obertithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5230.

Fig. 3: *Acanthocircus dicranacanthos* (SQUINABOL), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5231.

Fig. 4: *Acanthocircus dicranacanthos* (SQUINABOL), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5232.

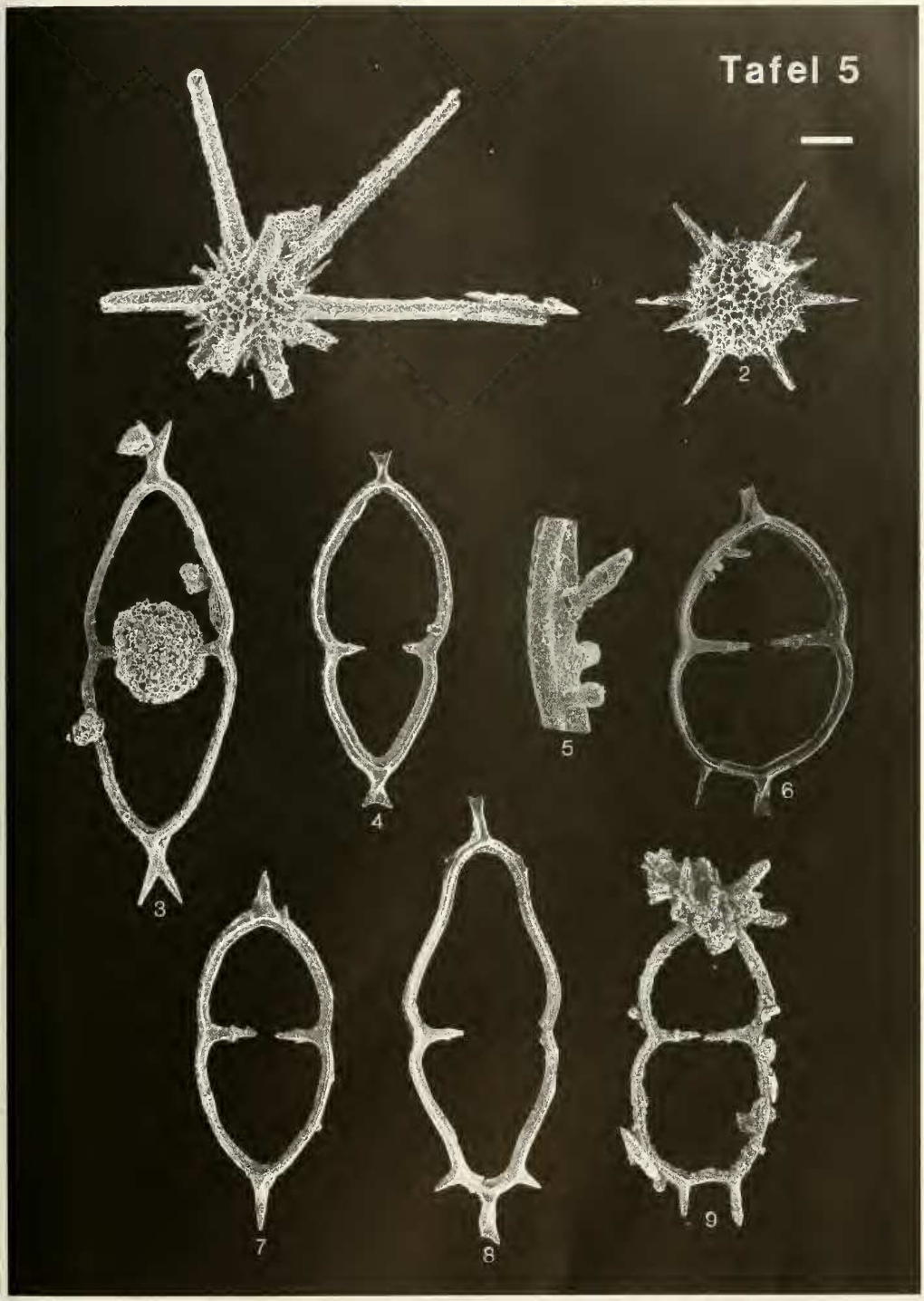
Fig. 5: *Acanthocircus dicranacanthos* (SQUINABOL), Tithon – Untervalangin, Detailaufnahme des Ringes mit möglicherweise pathogenen Anwachsstrukturen, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 6: *Acanthocircus dicranacanthos* (SQUINABOL), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5233.

Fig. 7: *Acanthocircus amissus* (SQUINABOL), Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5234.

Fig. 8: *Acanthocircus squinaboli* DONOFRIO & MOSTLER, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5235.

Fig. 9: *Acanthocircus variabilis* (SQUINABOL), Obertithon – Berrias, Trattberg, Probe S 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5236.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 6

Fig. 1: *Acanthocircus* sp. A, Oberberrias – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5237.

Fig. 2: *Acanthocircus* sp. B, Berrias – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5238.

Fig. 3: *Acanthocircus dendroacanthos* (SQUINABOL), Tithon, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5239.

Fig. 4: *Acanthocircus multidentatus* (SQUINABOL), Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5240.

Fig. 5: *Acanthocircus breviaculeatus* DONOFRIO & MOSTLER, Obertithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5241.

Fig. 6: *Acanthocircus breviaculeatus* DONOFRIO & MOSTLER, Obertithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5242.

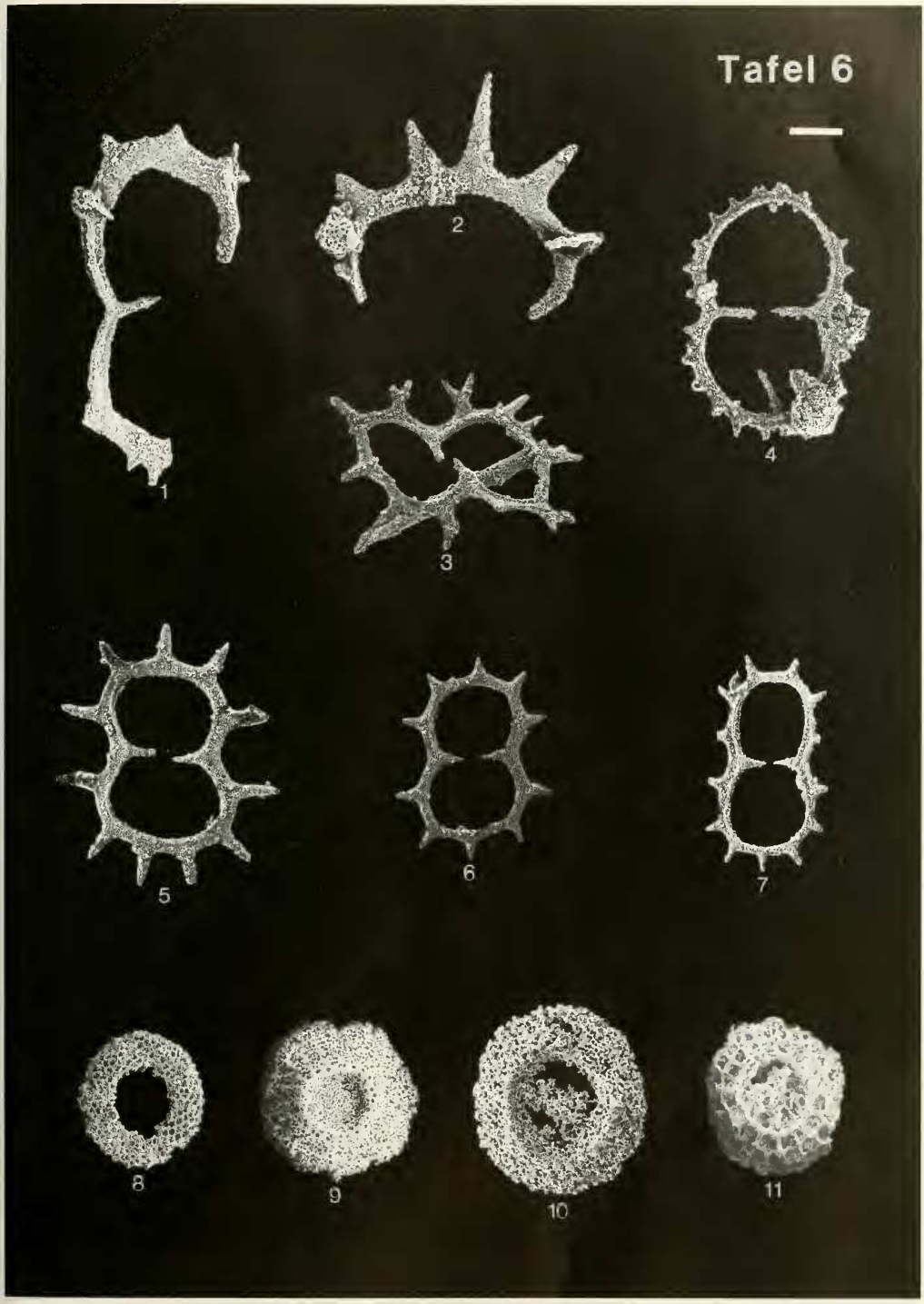
Fig. 7: *Acanthocircus breviaculeatus* DONOFRIO & MOSTLER, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 50, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5243.

Fig. 8: *Orbiculiforma mclaughlini* PESSAGNO, Oxford ?, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5244.

Fig. 9: *Orbiculiforma lowreyensis* PESSAGNO, Obertithon, Kaltenhausen, Probe Ka 63, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5245.

Fig. 10: *Orbiculiforma* sp. aff. O. *lowreyensis* PESSAGNO, Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 22, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5246.

Fig. 11: *Orbiculiforma* (?) sp., Oxford – Kimmeridge ?, Trattberg, Barmsteinkalk-Bank B 1, Probe T, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5247.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 7

Fig. 1: *Ditrabs sansalvadorensis* (PESSAGNO), Berrias – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5248.

Fig. 2: *Ditrabs sansalvadorensis* (PESSAGNO), Berrias – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5249.

Fig. 3: *Tritrabs ewingi ewingi* (PESSAGNO), Oxford ?, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5250.

Fig. 4: *Tritrabs ewingi ewingi* (PESSAGNO), Oxford ?, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5251.

Fig. 5: *Tritrabs ewingi worzeli* (PESSAGNO), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5252.

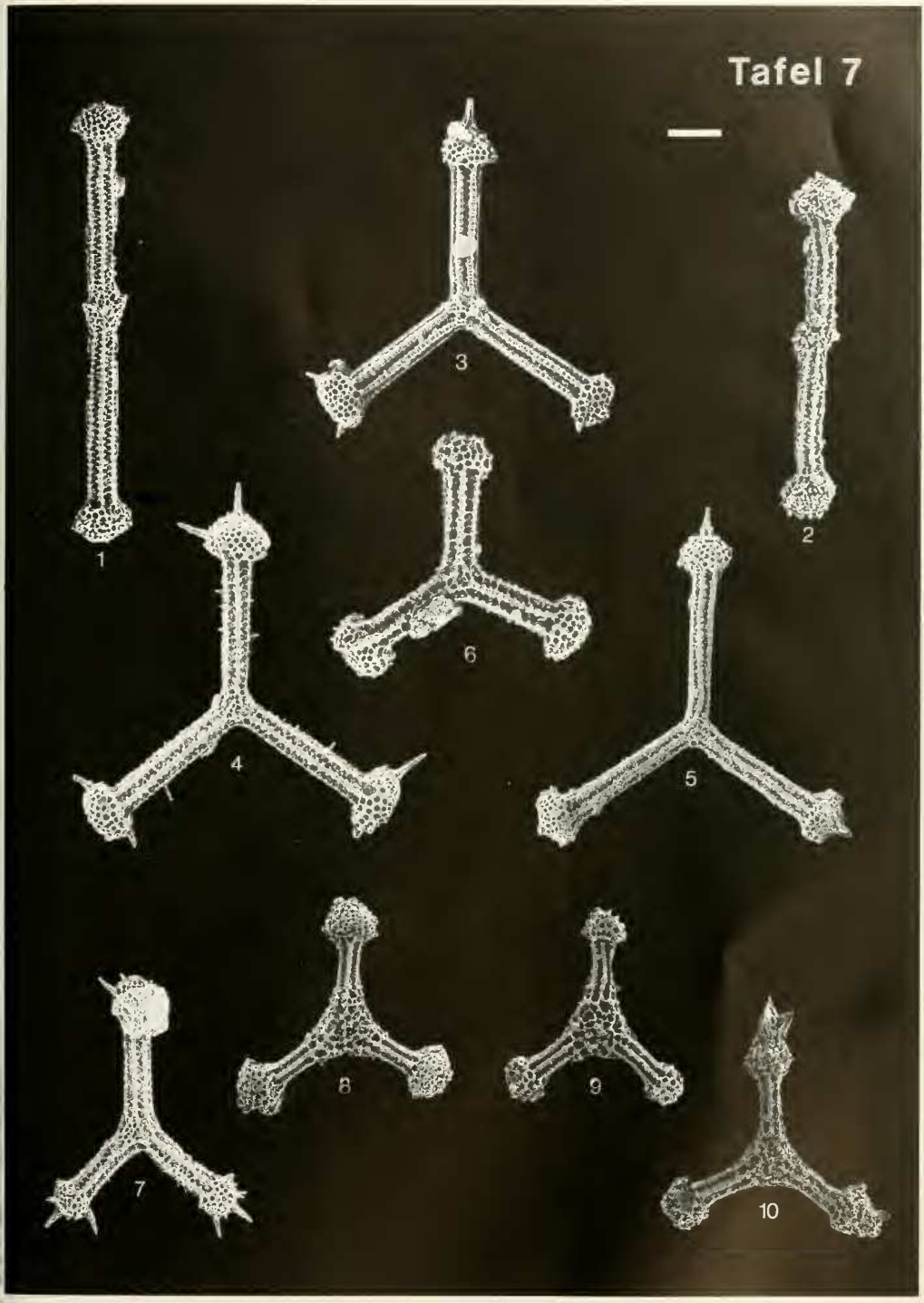
Fig. 6: *Tritrabs ewingi minima* n. ssp., Holotyp, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe TE 1, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5019.

Fig. 7: *Tritrabs rhododactylus* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5253.

Fig. 8: *Tritrabs exotica* (PESSAGNO), Kimmeridge ? – Berrias, Trattberg, Probe TE 5a, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5254.

Fig. 9: *Tritrabs exotica* (PESSAGNO), Kimmeridge ? – Berrias, Trattberg, Probe TE 1, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5255.

Fig. 10: *Tritrabs exotica* (PESSAGNO), Kimmeridge ? – Berrias, Sonderform mit Stacheln an den Armenden, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5256.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 8

Fig. 1: *Tritrabs casmaliaensis* (PESSAGNO), Oxford ?, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5257.

Fig. 2: *Tritrabs casmaliaensis* (PESSAGNO), Oxford ?, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5258.

Fig. 3: *Tritrabs casmaliaensis* (PESSAGNO), Oxford ?, Tithon – Berrias, Detailaufnahme des Zentralfeldes mit der charakteristischen triangularen Oberflächenskulptur, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 4: *Tritrabs* sp., Berrias, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5259.

Fig. 5: *Tritrabs* sp., Berrias, Detailaufnahme eines Armendes mit Armverlängerung, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 30 Mikron.

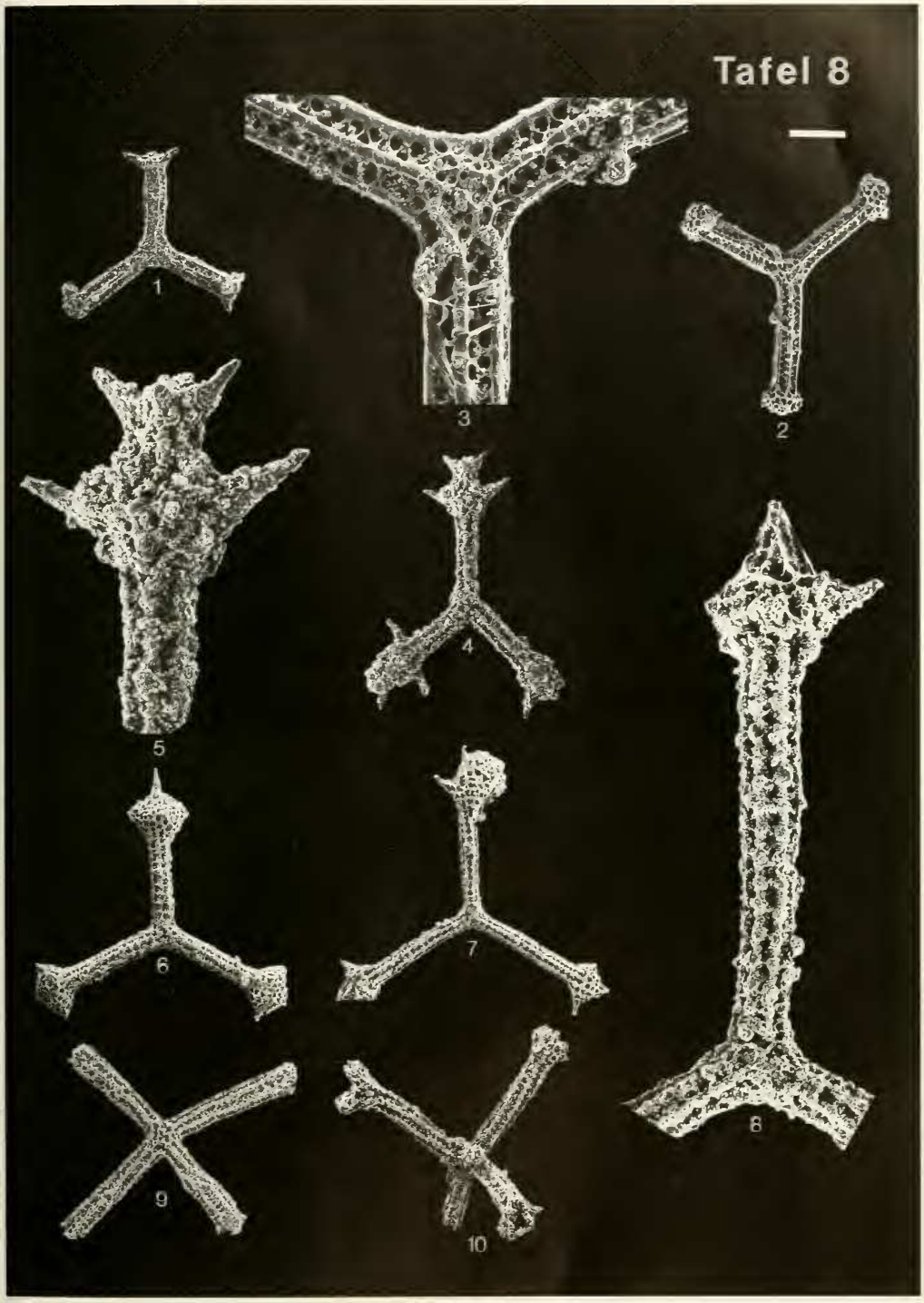
Fig. 6: *Archaeotritrabs gracilis* n. sp., Paratyp, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5017.

Fig. 7: *Archaeotritrabs gracilis* n. sp., Holotyp, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5016.

Fig. 8: *Archaeotritrabs gracilis* n. sp., Holotyp, Tithon – Untervalangin, Detailaufnahme mit der typischen Anordnung von Rippen und Poren, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 9: *Tetratrabs* sp. A, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5260.

Fig. 10: *Tetratrabs* sp. B, Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 44, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5261.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 9

Fig. 1: *Homoeoparonaella tricuspidata* (RUST), Berrias, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5262.

Fig. 2: *Homoeoparonaella tricuspidata* (RUST), Berrias, Detailaufnahme eines Armes mit achtstrahligem Querschnitt und einfachen Porenreihen, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 3: *Homoeoparonaella argolidensis* BAUMGARTNER, Oxford ?, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5263.

Fig. 4: *Homoeoparonaella argolidensis* BAUMGARTNER, Oxford ?, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5264.

Fig. 5: *Homoeoparonaella elegans* (PESSAGNO), Oxford ?, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5265.

Fig. 6: *Homoeoparonaella elegans* (PESSAGNO), Oxford ?, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5266.

Fig. 7: *Homoeoparonaella* sp. aff. *H. elegans* (PESSAGNO), Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5267.

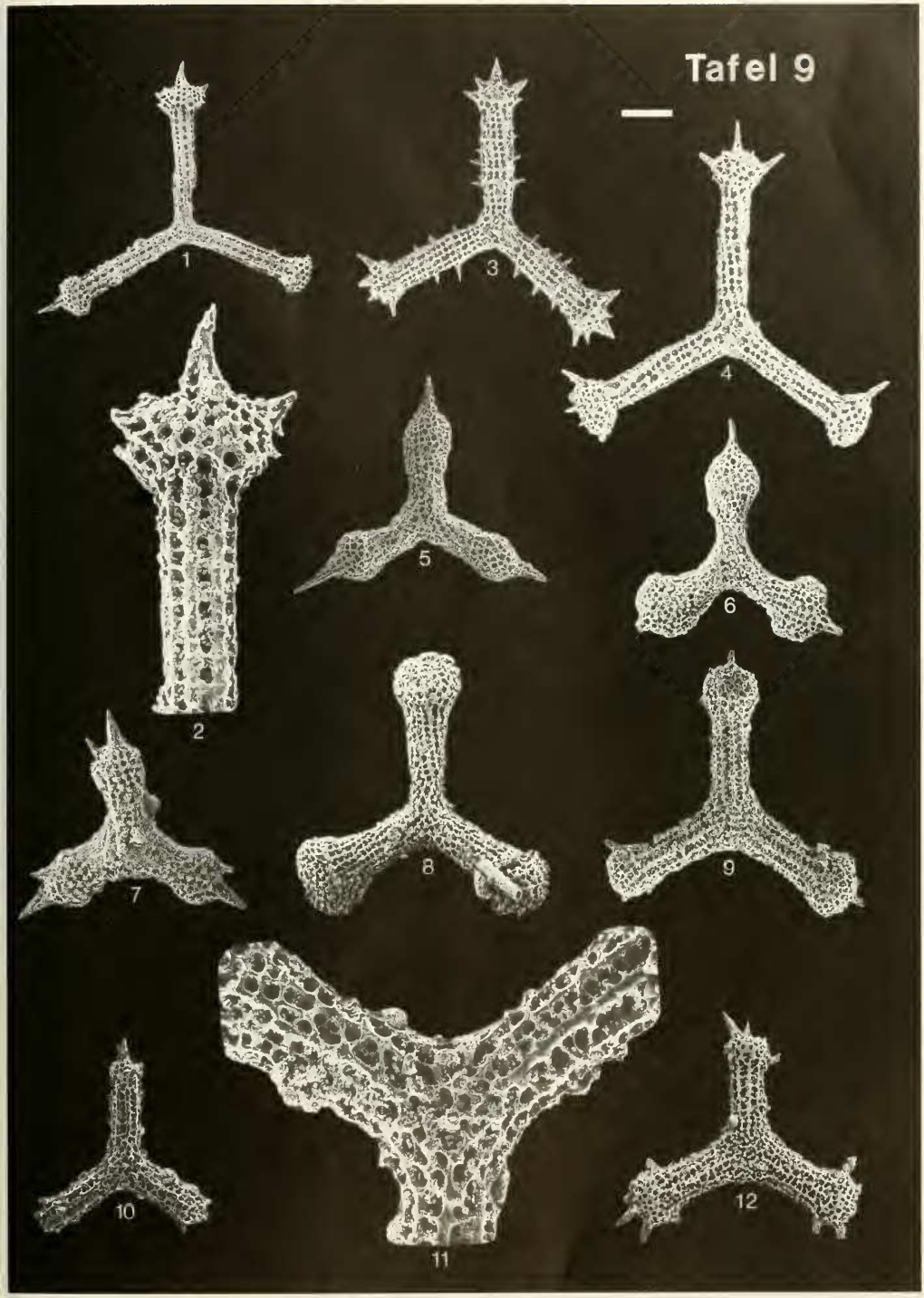
Fig. 8: *Homoeoparonaella* sp. A, Tithon, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5268.

Fig. 9: *Homoeoparonaella* sp. B, Obertithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5269.

Fig. 10: *Homoeoparonaella* sp. C, Obertithon, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5270.

Fig. 11: *Homoeoparonaella* sp. C, Obertithon, Detailaufnahme der Schalenoberfläche im Bereich des Zentralfeldes, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 12: *Homoeoparonaella* sp. D, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5271.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 10

Fig. 1: *Higumastra inflata* BAUMGARTNER, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5272.

Fig. 2: *Higumastra inflata* BAUMGARTNER, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5273.

Fig. 3: *Higumastra inflata* BAUMGARTNER, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5274.

Fig. 4: *Higumastra imbricata* (OZVOLDOVA), Unter- bis Mitteltithon, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5275.

Fig. 5: *Pseudocrucella* sp., Tithon, Trattberg, Probe Ee 1 b, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5276.

Fig. 6: *Tetraditryma corralitosensis* (PESSAGNO), Obertithon, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5277.

Fig. 7: *Paronaella* sp. aff. *P. spinosa* (PARONA), Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5278.

Fig. 8: *Paronaella pristidentata* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5279.

Fig. 9: *Paronaella pristidentata* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5280.

Fig. 10: *Paronaella* (?) *tubulata* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5022.

Fig. 11: *Paronaella* (?) sp., Oxford – Kimmeridge ?, Tithon, Trattberg, Probe TE 5a, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5281.

Fig. 12: *Patulibracchium* sp. cf. *P. californiaensis* PESSAGNO, Oxford ? – Tithon, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5282.

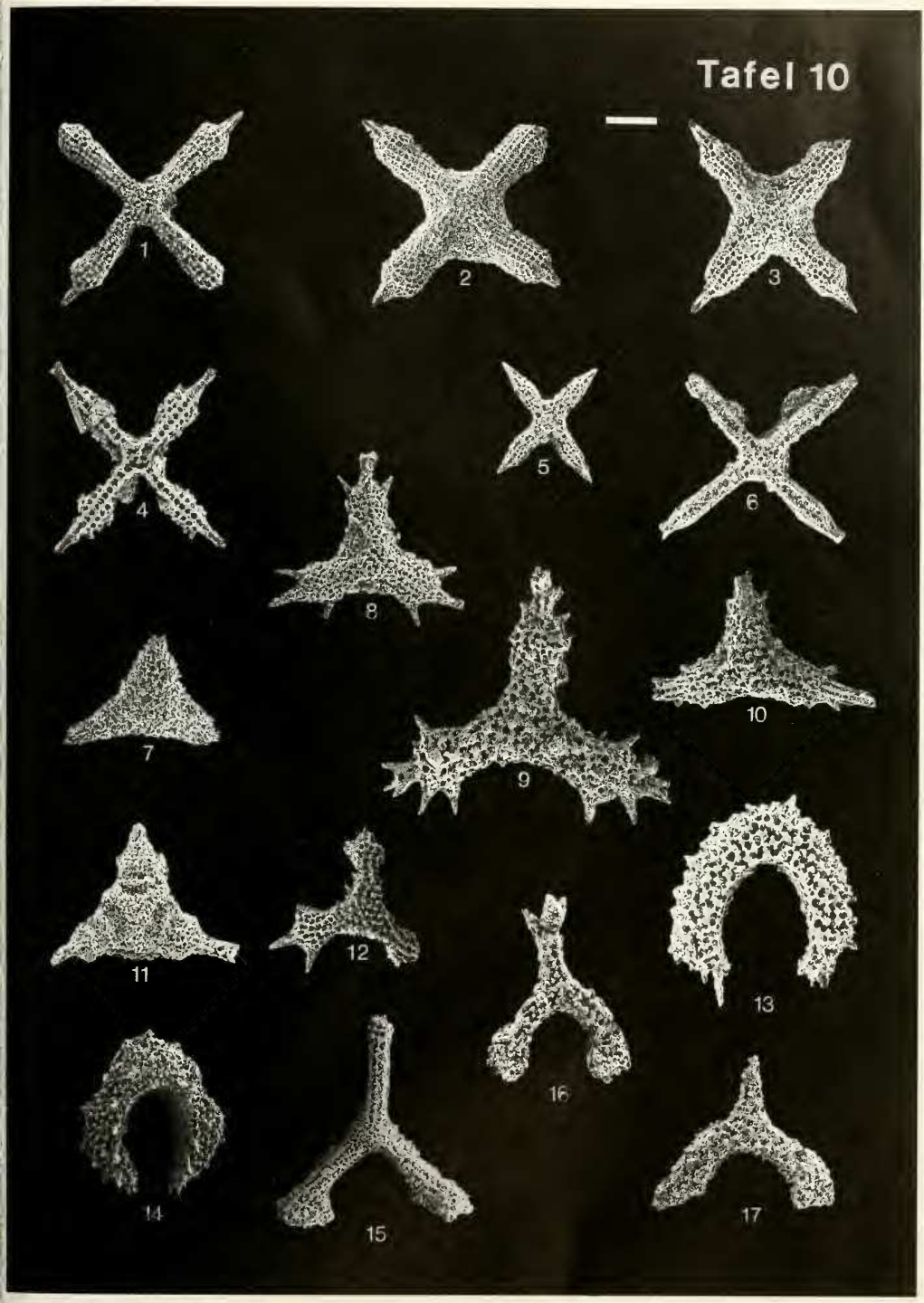
Fig. 13: *Foremanella diamphidia* (FOREMAN), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5283.

Fig. 14: *Foremanella diamphidia* (FOREMAN), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5284.

Fig. 15: *Foremanella hipposidericus* (FOREMAN), Berrias, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5285.

Fig. 16: *Foremanella* sp. A, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe Ee 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5286.

Fig. 17: *Foremanella* sp. B, Tithon, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5287.


Tafel 10
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

Tafel 11

Fig. 1: *Halesium sexangulum* PESSAGNO, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5288.

Fig. 2: *Halesium sexangulum* PESSAGNO, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 5a, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5289.

Fig. 3: *Halesium irregularis* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5058.

Fig. 4: *Halesium irregularis* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Detailaufnahme der Bracchiopyle, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron.

Fig. 5: *Halesium irregularis* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5056.

Fig. 6: *Halesium bipartitum* n. sp., Holotyp, Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 22, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5064.

Fig. 7: *Halesium* sp. A, Kimmeridge ? – Tithon, Regenspitze, Probe R 19, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5290.

Fig. 8: *Halesium* sp. B, Tithon, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5291.

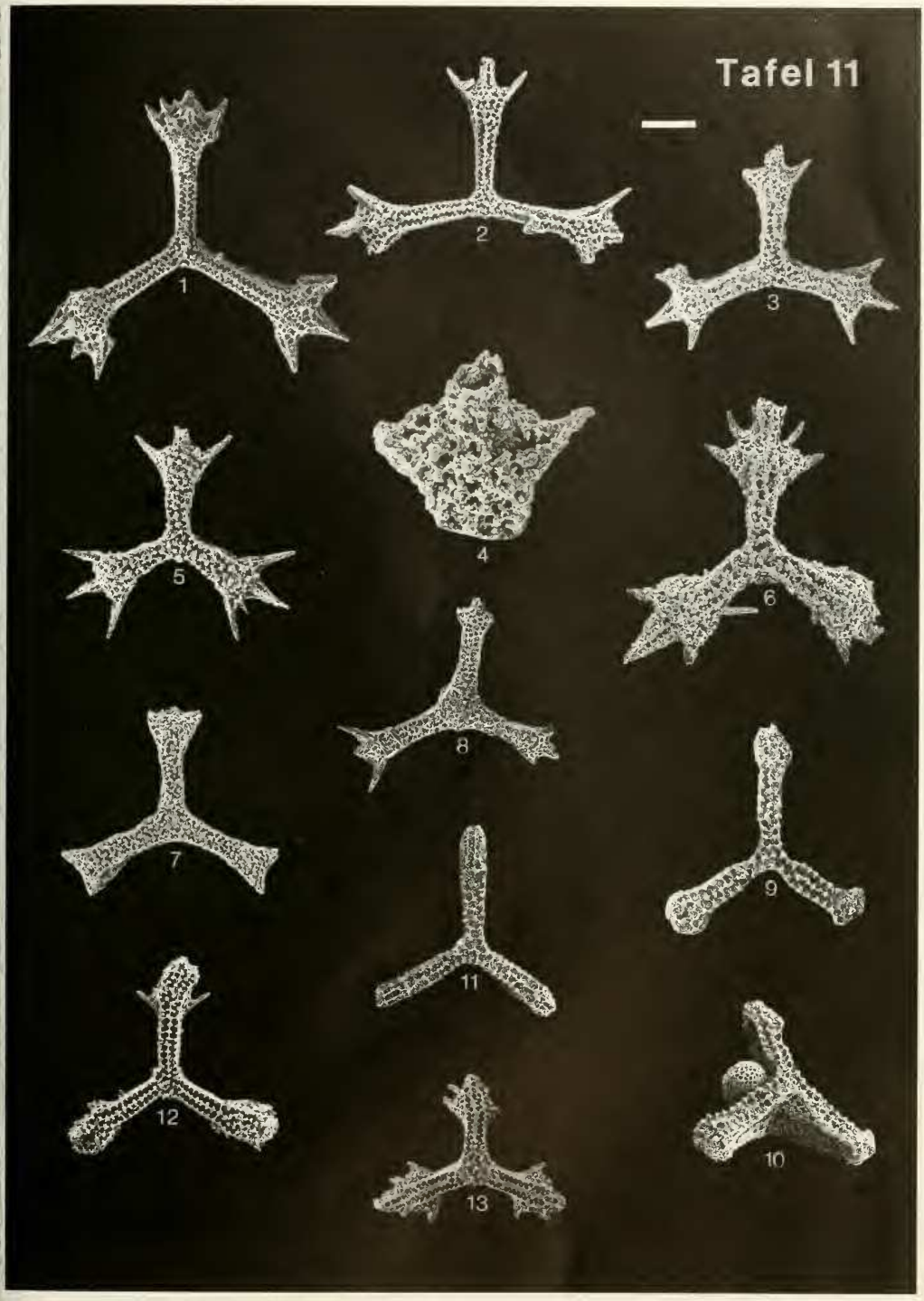
Fig. 9: *Angulobracchia heteroporata* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5043.

Fig. 10: *Angulobracchia heteroporata* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5043.

Fig. 11: *Angulobracchia heteroporata* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5045.

Fig. 12: *Angulobracchia media* n. sp., Holotyp, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5045.

Fig. 13: *Angulobracchia media* n. sp.; Paratyp, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5046.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 12

Fig. 1: *Angulobracchia trifolia* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5035.

Fig. 2: *Angulobracchia trifolia* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 22, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5037.

Fig. 3: *Angulobracchia latifolia* n. sp., Paratyp, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5029.

Fig. 4: *Angulobracchia latifolia* n. sp., Holotyp, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5028.

Fig. 5: *Angulobracchia mediopulvilla* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5052.

Fig. 6: *Angulobracchia mediopulvilla* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5053.

Fig. 7: *Angulobracchia* (?) *portmanni* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5292.

Fig. 8: *Angulobracchia* (?) *portmanni* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5293.

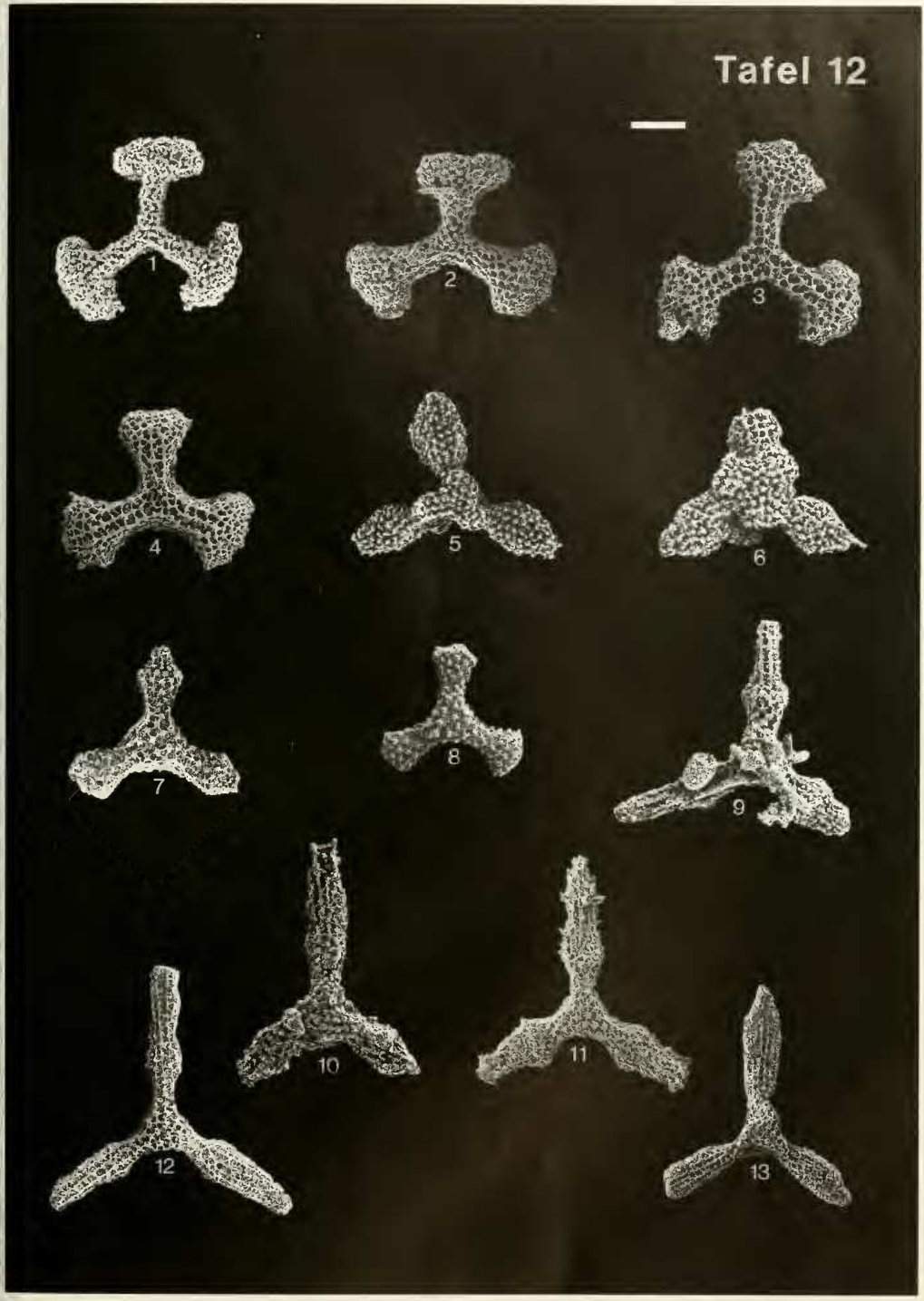
Fig. 9: *Angulobracchia* (?) *portmanni* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5294.

Fig. 10: *Angulobracchia* (?) *portmanni* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5295.

Fig. 11: *Angulobracchia* (?) *portmanni* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5296.

Fig. 12: *Angulobracchia* (?) *portmanni* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5297.

Fig. 13: *Angulobracchia* (?) *portmanni* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5298.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 13

Fig. 1: *Angulobracchia* sp. C BAUMGARTNER, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5299.

Fig. 2: *Angulobracchia* sp. C BAUMGARTNER, Berrias, Detailaufnahme eines Armes mit Armverlängerung, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 30 Mikron.

Fig. 3: *Angulobracchia* sp. A, Obertithon, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5300.

Fig. 4: *Angulobracchia* sp. B, Obertithon, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5301.

Fig. 5: *Angulobracchiine* gen. et. sp. indet. Forma 1, Tithon Berrias, Gartenau, Probe Ga 27, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5302.

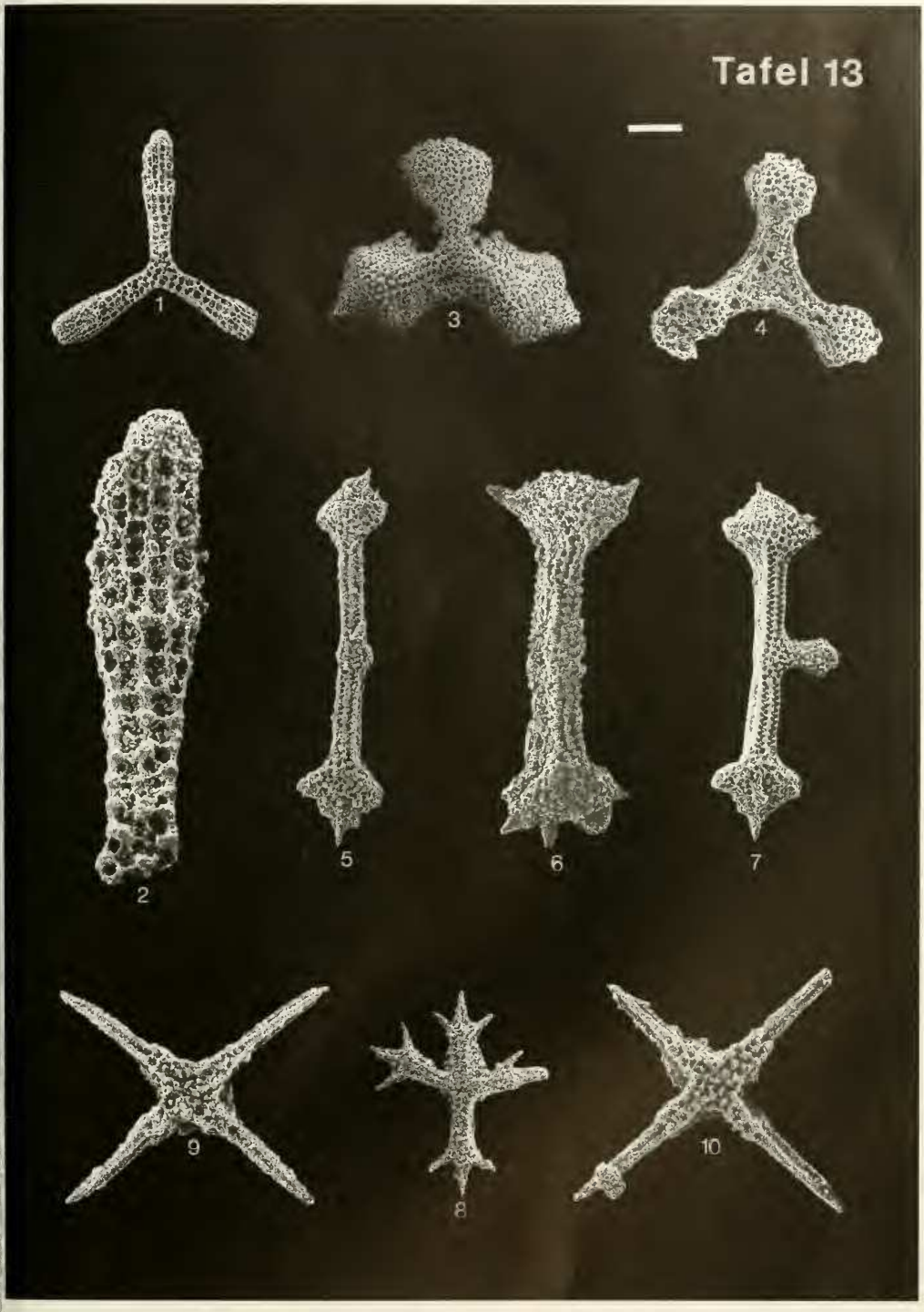
Fig. 6: *Angulobracchiine* gen. et. sp. indet. Forma 1, Tithon Berrias, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5303.

Fig. 7: *Angulobracchiine* gen. et. sp. indet. Forma 2, Tithon Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5304.

Fig. 8: *Angulobracchiine* gen. et. sp. indet. Forma 3, Tithon Berrias, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5305.

Fig. 9: *Tetrarectangulum spinosum* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Regenspitze, Probe R 19, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5078.

Fig. 10: *Tetrarectangulum spinosum* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Regenspitze, Probe R 19, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5077.


Tafel 13
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Tafel 14

Fig. 1: *Tetrarectangulum poratum* n. sp., Paratyp, Obertithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5072.

Fig. 2: *Tetrarectangulum poratum* n. sp., Paratyp, Obertithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5075.

Fig. 3: *Tetrarectangulum poratum* n. sp., Holotyp, Obertithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 47, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5071.

Fig. 4: *Tetrarectangulum* sp. A, Kimmeridge ? – Tithon, Trattberg, Probe Ee 1 b, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5306.

Fig. 5: *Tetrarectangulum* sp. B, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5307.

Fig. 6: *Tetrarectangulum* sp. C, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5308.

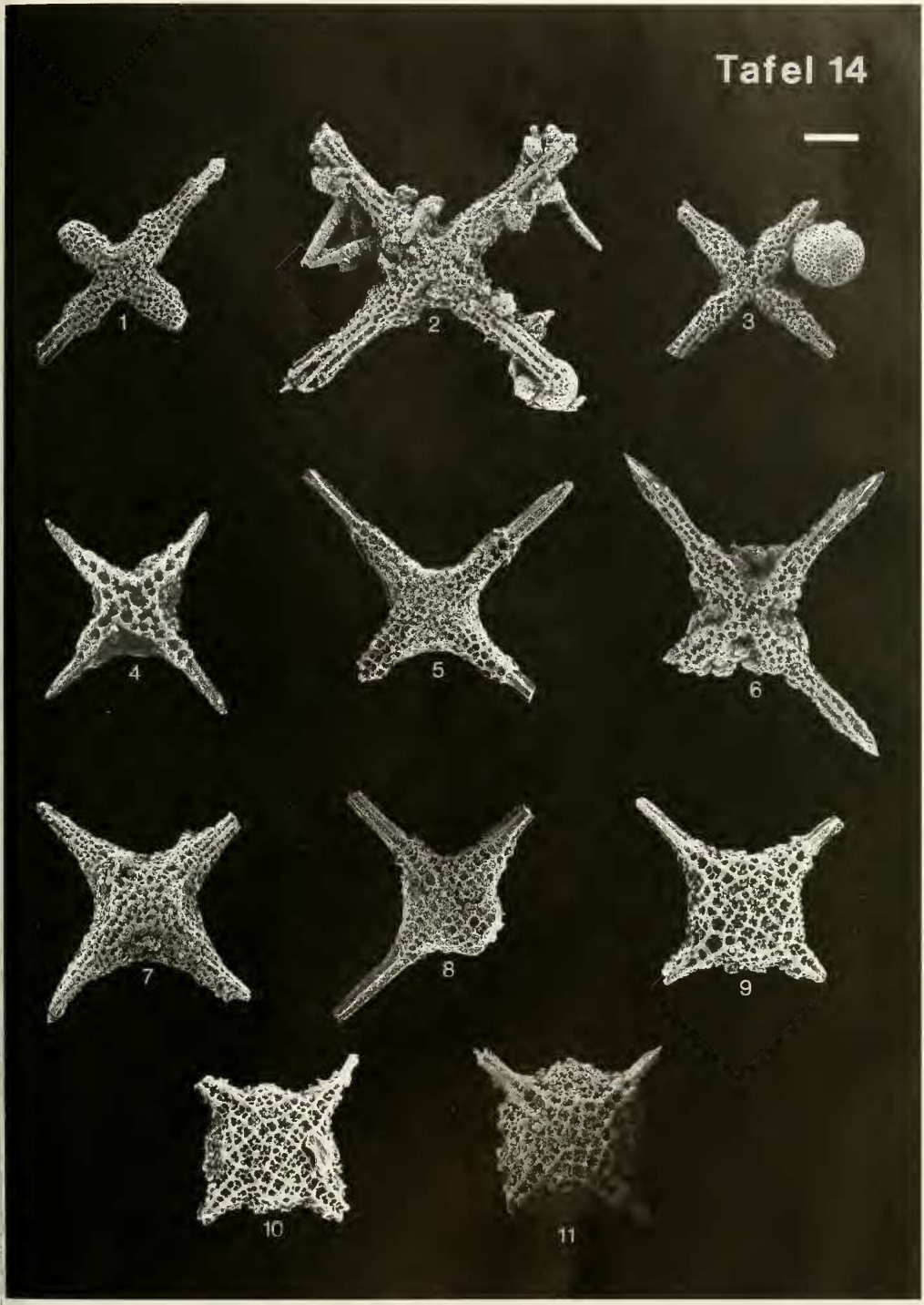
Fig. 7: *Tetrarectangulum* sp. D, Tithon, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5309.

Fig. 8: *Emiluvia pessagnoi pessagnoi* FOREMAN, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5310.

Fig. 9: *Emiluvia pessagnoi pessagnoi* FOREMAN, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 63, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5311.

Fig. 10: *Emiluvia pessagnoi pessagnoi* FOREMAN, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 63, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5312.

Fig. 11: *Emiluvia pessagnoi pessagnoi* FOREMAN, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5313.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 15

Fig. 1: *Emiluvia pessagnoi multipora* n. ssp., Paratyp, Obertithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5086.

Fig. 2: *Emiluvia pessagnoi multipora* n. ssp., Holotyp, Obertithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5082.

Fig. 3: *Emiluvia tecta decussata* n. ssp., Holotyp, Grundmuster 1, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5088.

Fig. 4: *Emiluvia tecta diagonalis* n. ssp., Paratyp, Grundmuster 2, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5094.

Fig. 5: *Emiluvia tecta* ssp., Grundmuster 3, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5314.

Fig. 6: *Emiluvia tecta* ssp., Grundmuster 4, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5315.

Fig. 7: *Emiluvia tecta* ssp., Grundmuster 5, Berrias – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5316.

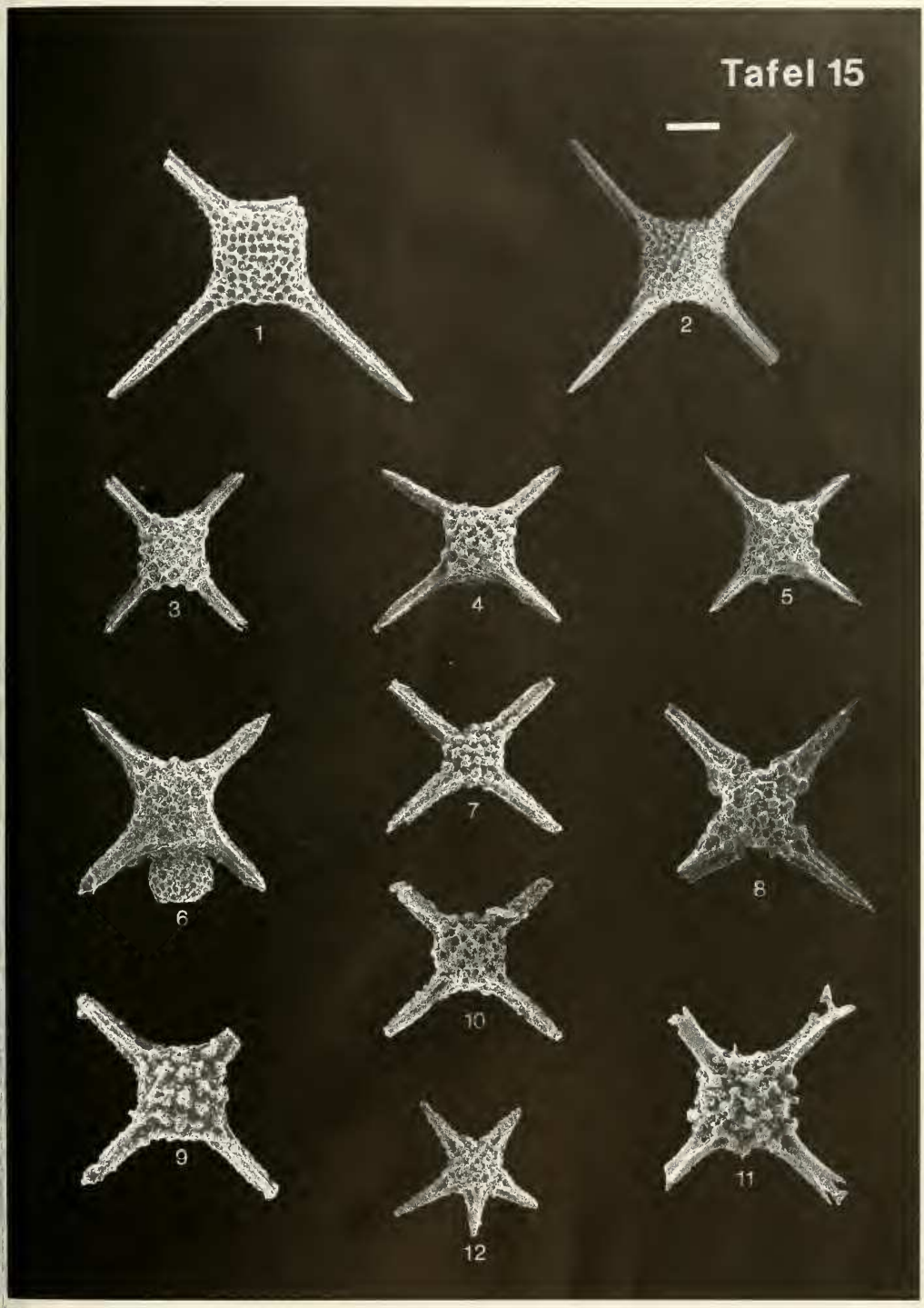
Fig. 8: *Emiluvia tecta* ssp., Grundmuster 6, Berrias, Gartenau, Probe Ga 55, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5317.

Fig. 9: *Emiluvia tecta* ssp., Grundmuster 7, Tithon, Trattberg, Probe TE 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5318.

Fig. 10: *Emiluvia tecta* ssp., Grundmuster 8, Berrias – Valangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5319.

Fig. 11: *Emiluvia hopsoni* PESSAGNO, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5320.

Fig. 12: *Pentasphaera* sp., Tithon, Regenspitze, Probe R 19, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5321.


Tafel 15
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Tafel 16

Fig. 1: *Stichocapsa* sp. cf. *S. decora* RUST, Obertithon, Kaltenhausen, Probe Ka 63, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5322.

Fig. 2: *Syringocapsa lucifer* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 19, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5323.

Fig. 3: *Syringocapsa lucifer* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5324.

Fig. 4: *Syringocapsa agolarium* FOREMAN, Tithon, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5325.

Fig. 5: *Syringocapsa agolarium* FOREMAN, Tithon, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5326.

Fig. 6: *Syringocapsa coronata* n. sp., Holotyp, Berrias, Gartenau, Probe Ga 53, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5163.

Fig. 7: *Syringocapsa coronata* n. sp., Holotyp, Berrias, Gartenau, Probe Ga 53, Maßstab: 100 Mikron.

Fig. 8: *Syringocapsa* sp. cf. *S. coronata* Forma 1, Tithon, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5327.

Fig. 9: *Syringocapsa* sp. cf. *S. coronata* Forma 1, Tithon, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron.

Fig. 10: *Syringocapsa* sp. cf. *S. coronata* Forma 2, Berrias, Gartenau, Probe Ga 48, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5328.

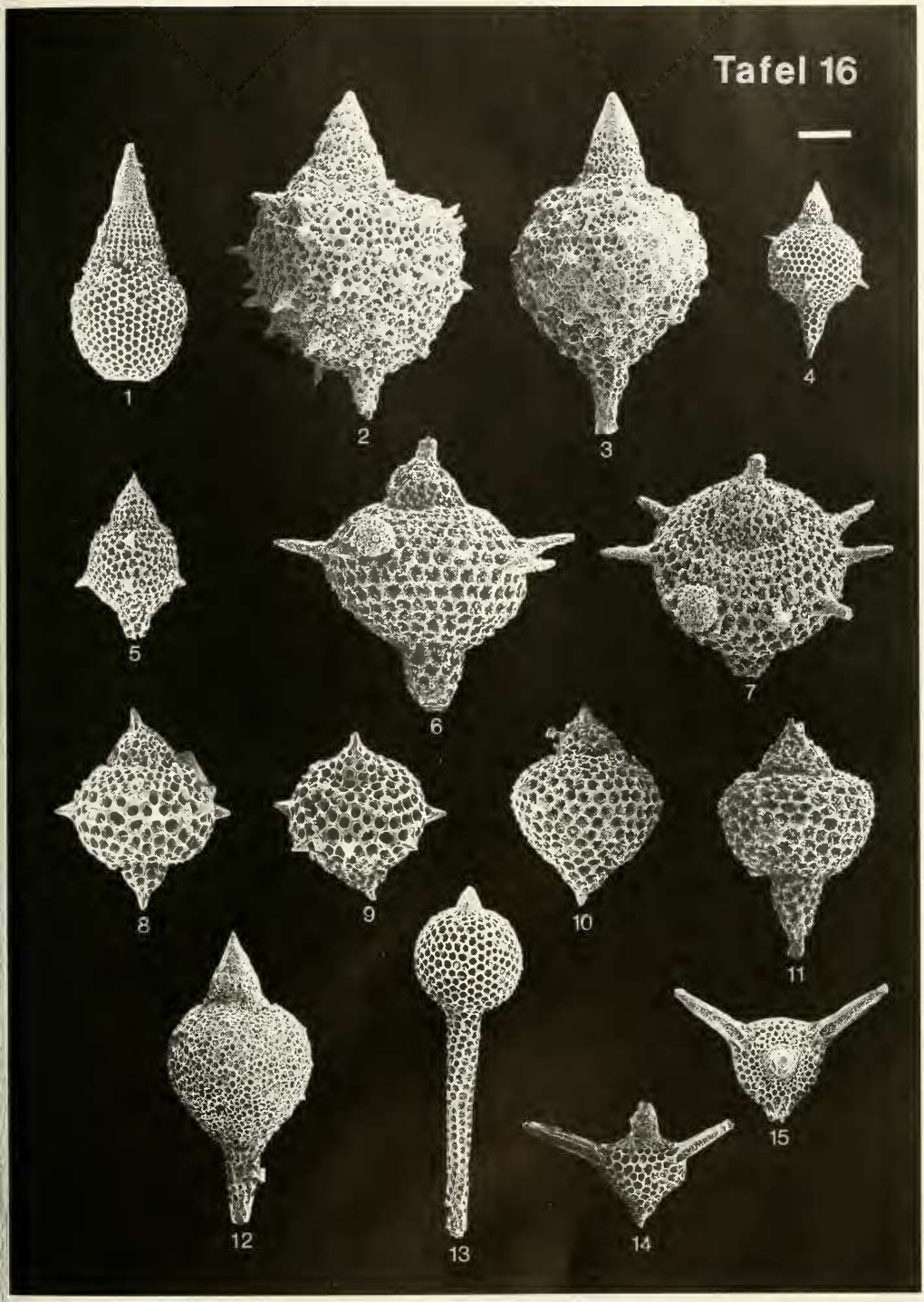
Fig. 11: *Syringocapsa* sp. cf. *S. coronata* Forma 3, Berrias, Gartenau, Probe Ga 53, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5329.

Fig. 12: *Syringocapsa* sp. A, Oberberrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5330.

Fig. 13: *Syringocapsa bulbosa* n. sp., Holotyp, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5159.

Fig. 14: *Syringocapsa* sp. B, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5331.

Fig. 15: *Syringocapsa* sp. B, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 17

Fig. 1: *Podocapsa amphitreptera* FOREMAN, Oxford – Kimmeridge ? – Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5332.

Fig. 2: *Parapodocapsa furcata* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5132.

Fig. 3: *Parapodocapsa furcata* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5136.

Fig. 4: *Parapodocapsa furcata* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5134.

Fig. 5: *Sethocapsa cetia* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5333.

Fig. 6: *Sethocapsa cetia* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5334.

Fig. 7: *Sethocapsa cetia* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5335.

Fig. 8: *Sethocapsa cetia* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 63, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5336.

Fig. 9: *Sethocapsa polyedra* n. sp., Holotyp, Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5105.

Fig. 10: *Sethocapsa polyedra* n. sp., Paratyp, Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5106.

Fig. 11: *Sethocapsa leiostraca* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5337.

Fig. 12: *Sethocapsa leiostraca* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe TR 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5388.

Fig. 13: *Sethocapsa trachyostraca* FOREMAN, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5339.

Fig. 14: *Sethocapsa uterculus* (PARONA), Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5340.

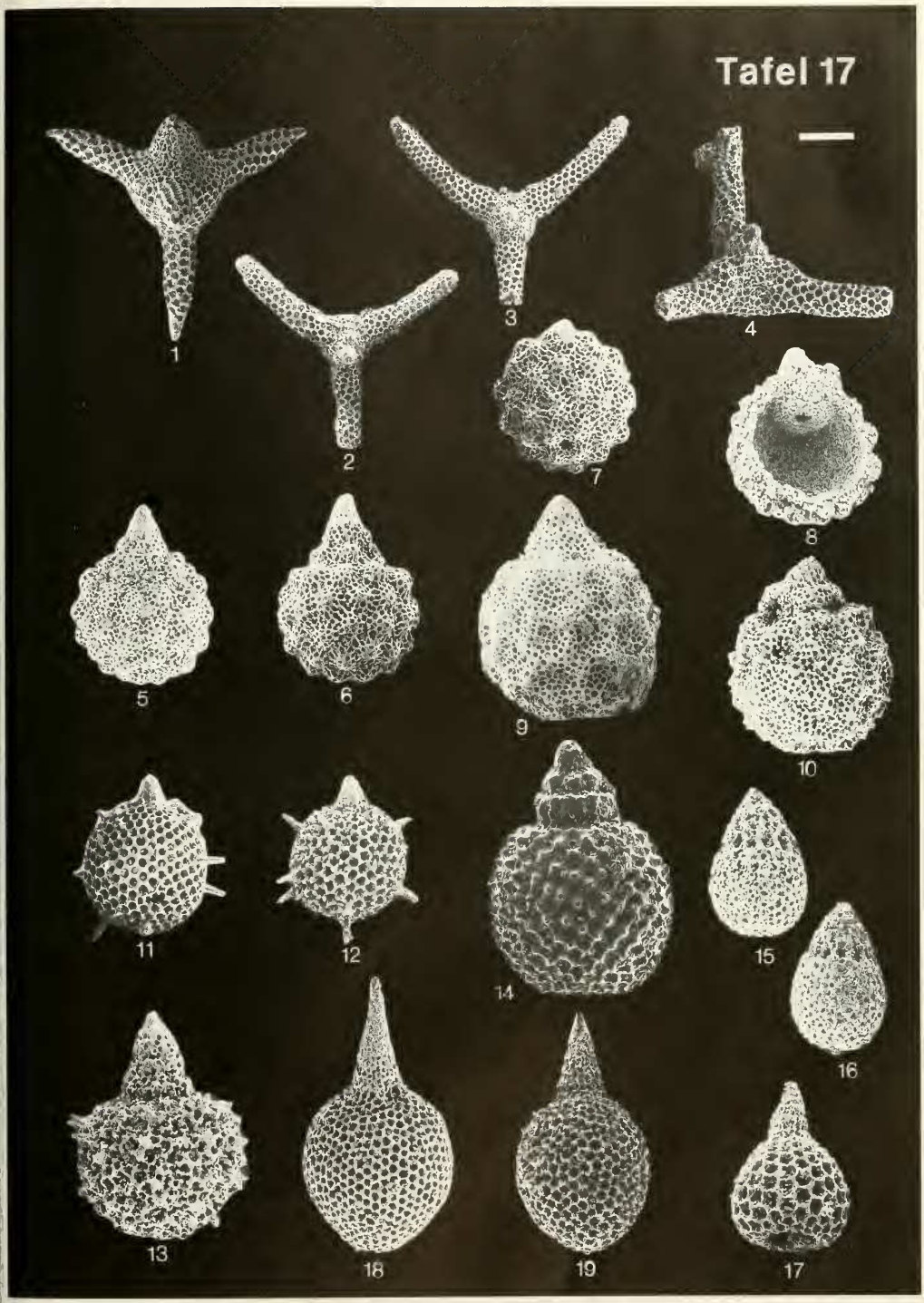
Fig. 15: *Sethocapsa accincta* n. sp., Paratyp, Oxford ? – Mitteltithon, Trattberg, Probe TE 1, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5118.

Fig. 16: *Sethocapsa accincta* n. sp., Holotyp, Oxford ? – Mitteltithon, Trattberg, Probe Ee 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5117.

Fig. 17: *Sethocapsa globosa* RUST, Oxford ? – Tithon, Trattberg, Barmsteinkalk-Bank B 1, Probe T, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5341.

Fig. 18: *Sethocapsa dorysphaeroides* NEVIANI, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 53, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5342.

Fig. 19: *Sethocapsa dorysphaeroides* NEVIANI, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe Ee 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5343.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 18

Fig. 1: *Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus* (RÜST), Oxford ? Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5344.

Fig. 2: *Mirifusus mediodilatatus mediodilatatus* (RUST), Oxford ? Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5345.

Fig. 3: *Mirifusus mediodilatatus minor* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5346.

Fig. 4: *Mirifusus mediodilatatus minor* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 45, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5347.

Fig. 5: *Mirifusus mediodilatatus globosus* n. ssp., Paratyp, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TR 4b, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5101.

Fig. 6: *Mirifusus mediodilatatus globosus* n. ssp., Holotyp, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TR 4b, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5100.

Fig. 7: *Mirifusus guadalupensis* PESSAGNO, Oxford – Kimmeridge ?, Trattberg, Barmsteinkalk-Bank B 1, Probe T, Maßstab: 100 Mikron, 5348.

Fig. 8: *Spongocapsula palmerae* PESSAGNO, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5349.

Fig. 9: *Spongocapsula perampla* (RUST), Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5350.

Fig. 10: *Obesacapsula morroensis* PESSAGNO, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5381.

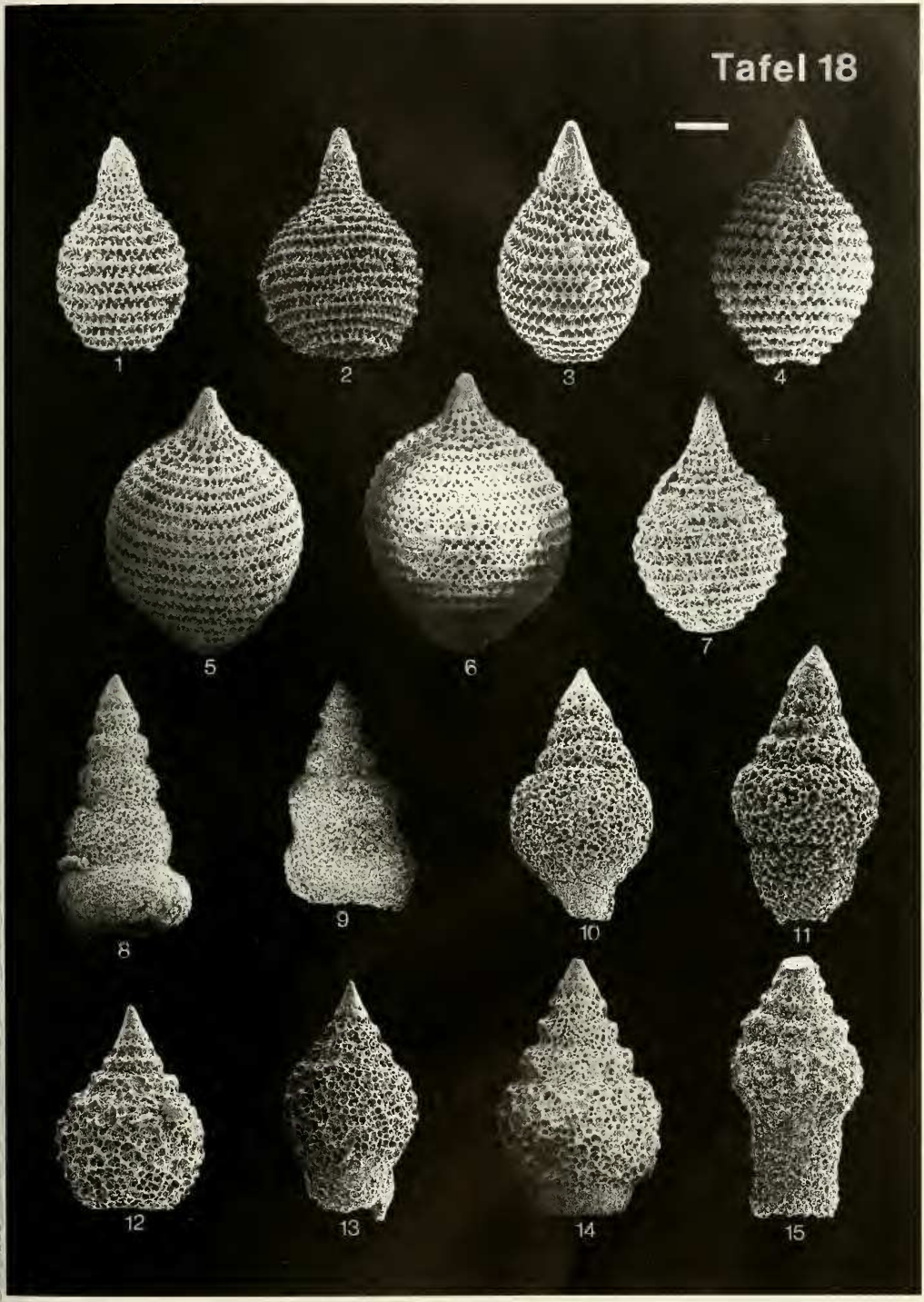
Fig. 11: *Obesacapsula morroensis* PESSAGNO, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe Ee 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5352.

Fig. 12: *Obesacapsula rusconensis* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5353.

Fig. 13: *Obesacapsula rusconensis* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5354.

Fig. 14: *Obesacapsula rusconensis* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5355.

Fig. 15: *Obesacapsula rusconensis* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5386.



Steiger, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 19

Fig. 1: *Obesacapsula rotunda* (HINDE), Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 63, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5357.

Fig. 2: *Obesacapsula rotunda* (HINDE), Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5358.

Fig. 3: *Obesacapsula bullata* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5113.

Fig. 4: *Obesacapsula bullata* n. sp., Paratyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5114.

Fig. 5: *Obesacapsula bullata* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5111.

Fig. 6: *Podocyrtis concentrica* n. sp., Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5431.

Fig. 7: *Podocyrtis concentrica* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Schrambach, Probe Sb 28, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5123.

Fig. 8: *Podocyrtis concentrica* n. sp., Holotyp, Tithon – Berrias, Schrambach, Probe Sb 28, Maßstab: 100 Mikron.

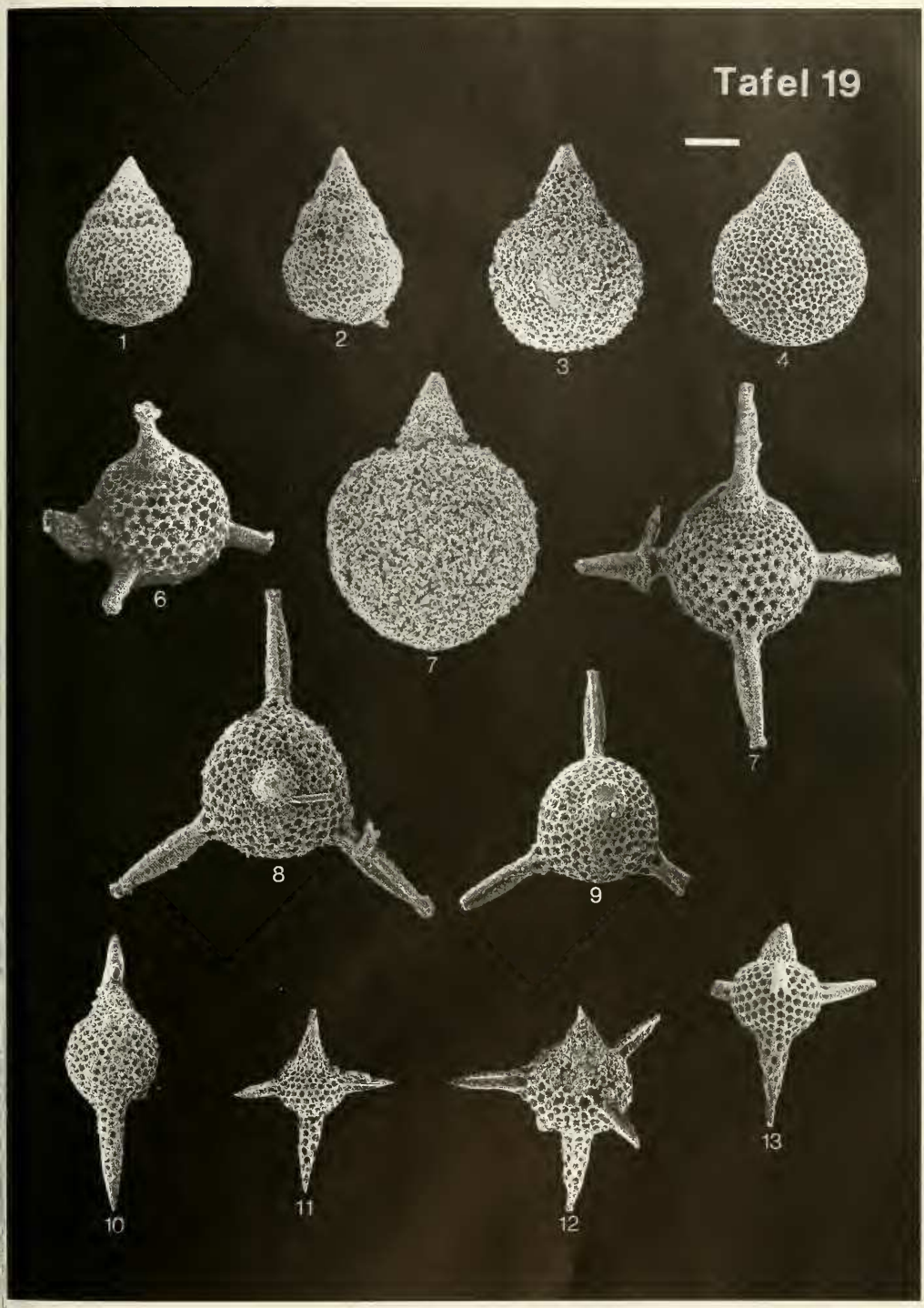
Fig. 9: *Podocyrtis concentrica* n. sp., Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 51, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5432.

Fig. 10: *Theosyringium amaliae* (PANTANELLI), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 44, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5359.

Fig. 11: *Dibolachras chandrika* KOCHER, Oxford – Kimmeridge ?, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5360.

Fig. 12: *Podobursa triacantha triacantha* (FISCHLI), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5361.

Fig. 13: *Podobursa triacantha triacantha* (FISCHLI), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 63, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5362.


Tafel 19
1
2
3
4
6
7
7
8
9
10
11
12
13

Tafel 20

Fig. 1: *Podobursa triacantha tetraradiata* n. ssp., Paratyp, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5139.

Fig. 2: *Podobursa triacantha tetraradiata* n. ssp., Holotyp, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 22, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5137.

Fig. 3: *Podobursa triacantha tetraradiata* n. ssp., Paratyp, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 44, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5138.

Fig. 4: *Podobursa triacantha hexaradiata* n. ssp., Holotyp, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5143.

Fig. 5: *Podobursa triacantha hexaradiata* n. ssp., Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5433.

Fig. 6: *Podobursa triacantha octaradiata* n. ssp., Holotyp, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe Ee 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5149.

Fig. 7: *Podobursa triacantha octaradiata* n. ssp., Holotyp, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe Ee 2, Maßstab: 100 Mikron.

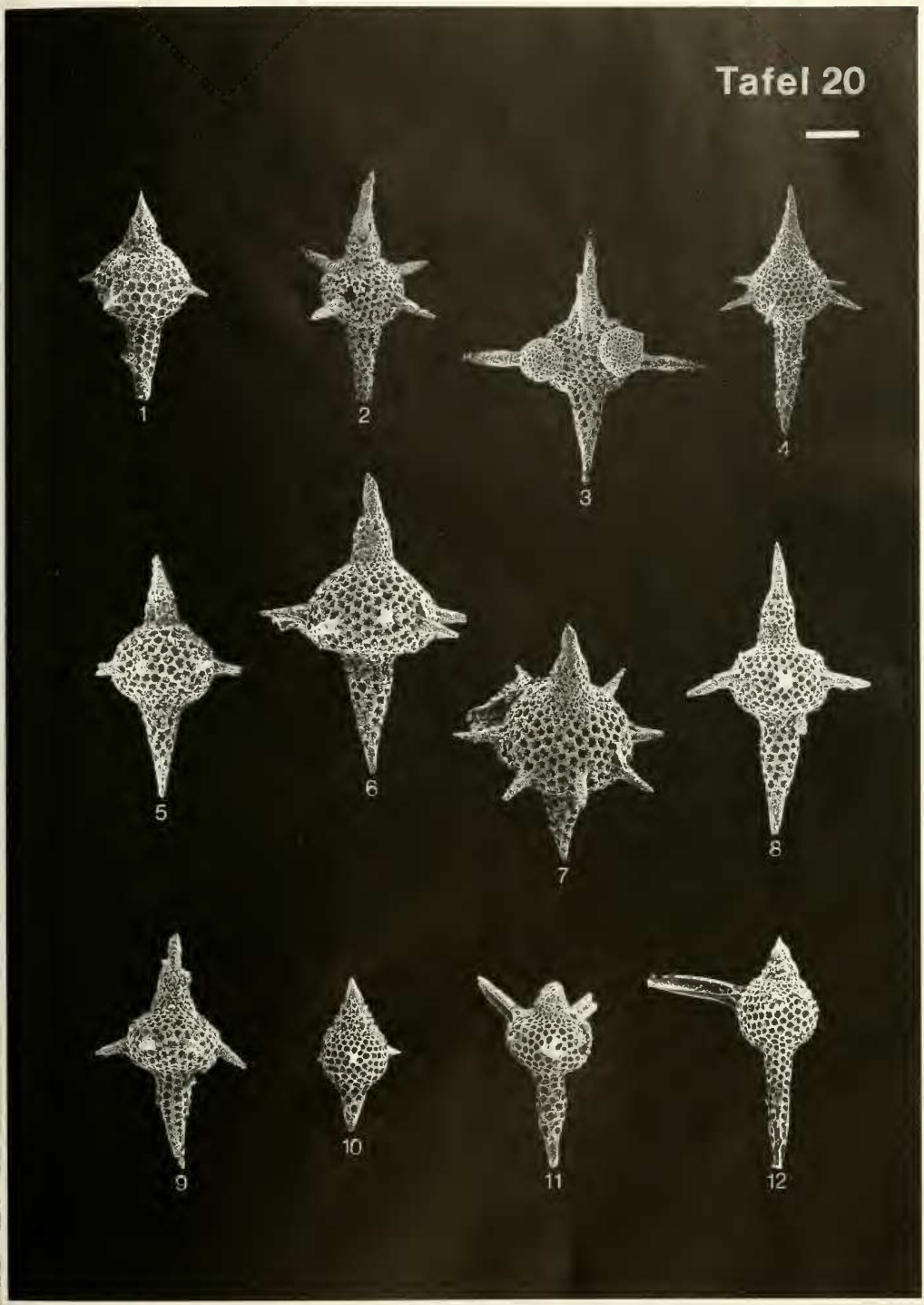
Fig. 8: *Podobursa helvetica* (RÜST), Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5363.

Fig. 9: *Podobursa helvetica* (RÜST), Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 5b, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5364.

Fig. 10: *Podobursa* sp. cf. *P. tetracola* FOREMAN, Tithon, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5365.

Fig. 11: *Podobursa* sp., Oxford ? – Obertithon, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5366.

Fig. 12: *Podobursa* sp., Oxford ? – Obertithon, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5367.



Steiger, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 21

Fig. 1: *Katroma milloti* SCHAAF, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5368.

Fig. 2: *Katroma milloti* SCHAAF, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5269.

Fig. 3: *Katroma milloti* SCHAAF, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe TE 5 a, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5370.

Fig. 4: *Katroma milloti* SCHAAF, Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5371.

Fig. 5: *Katroma milloti* SCHAAF, Tithon – Berrias, Schrambach, Probe Sb 28, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5372.

Fig. 6: *Katroma tetrastyla* n. sp., Holotyp, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5155.

Fig. 7: *Katroma* sp. A, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5373.

Fig. 8: *Katroma* sp. B, Tithon, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5374.

Fig. 9: *Katroma* sp. C, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 29, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5375.

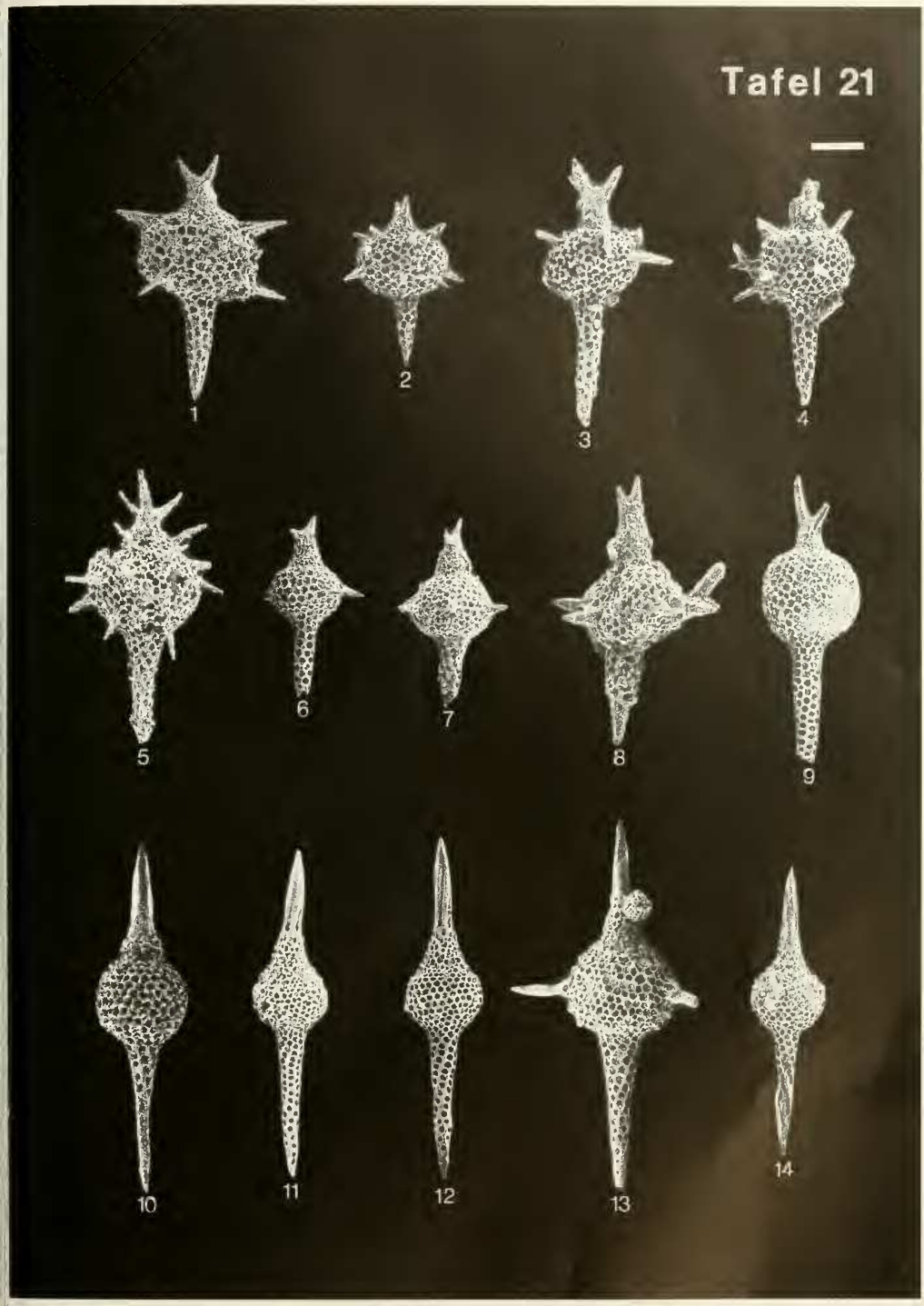
Fig. 10: *Favosyringium affine* (RUST), Tithon – Berrias, Trattberg, Probe Ee 1 b, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5376.

Fig. 11: *Favosyringium affine* (RUST), Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5377.

Fig. 12: *Favosyringium affine* (RUST), Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 44, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5378.

Fig. 13: *Favosyringium adversum* n. sp., Holotyp, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5169.

Fig. 14: *Favosyringium adversum* n. sp., Paratyp, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5170.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 22

Fig. 1: *Favosyringium quadriaculeatum* n. sp., Holotyp, Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5175.

Fig. 2: *Favosyringium quadriaculeatum* n. sp., Paratyp, Obertithon – Berrias, Schrambach, Probe Sb 28, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5179.

Fig. 3: *Favosyringium quadriaculeatum* n. sp., Paratyp, Obertithon – Berrias, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5434.

Fig. 4: *Favosyringium quadriaculeatum* n. sp., Paratyp, Obertithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 63, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5438.

Fig. 5: *Favosyringium quadriaculeatum* n. sp., Paratyp, Obertithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5180.

Fig. 6: *Favosyringium* sp. A, Tithon, Trattberg, Probe TE 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5379.

Fig. 7: *Favosyringium* sp. B, Obertithon, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5380.

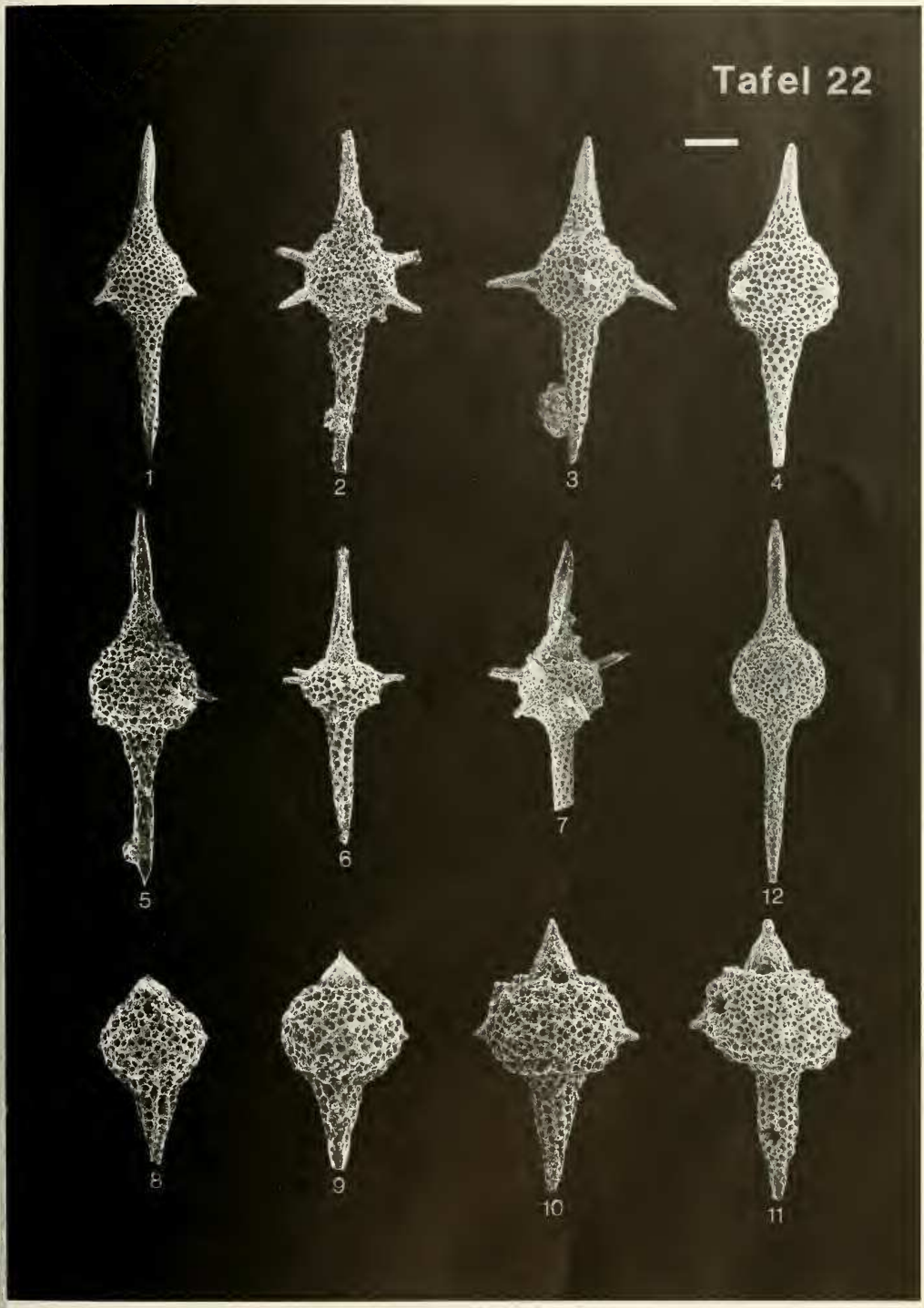
Fig. 8: *Collicyrtidium rubetum* n. sp., Holotyp, Unter- bis Mitteltithon, Trattberg, Probe Ee 1, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5129.

Fig. 9: *Collicyrtidium rubetum* n. sp., Paratyp, Unter- bis Mitteltithon, Trattberg, Probe Ee 1, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5131.

Fig. 10: *Helocingulum polylophium* (FOREMAN), Tithon, Trattberg, Probe Ee 2, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5381.

Fig. 11: *Helocingulum polylophium* (FOREMAN), Tithon, Trattberg, Probe TR 4, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5382.

Fig. 12: *Morosyringium limatum* (FOREMAN), Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 44, Maßstab: 100 Mikron, BSP Prot. Nr. 5383.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 23

Fig. 1: *Parvicingula boesii* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5384.

Fig. 2: *Parvicingula boesii* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5385.

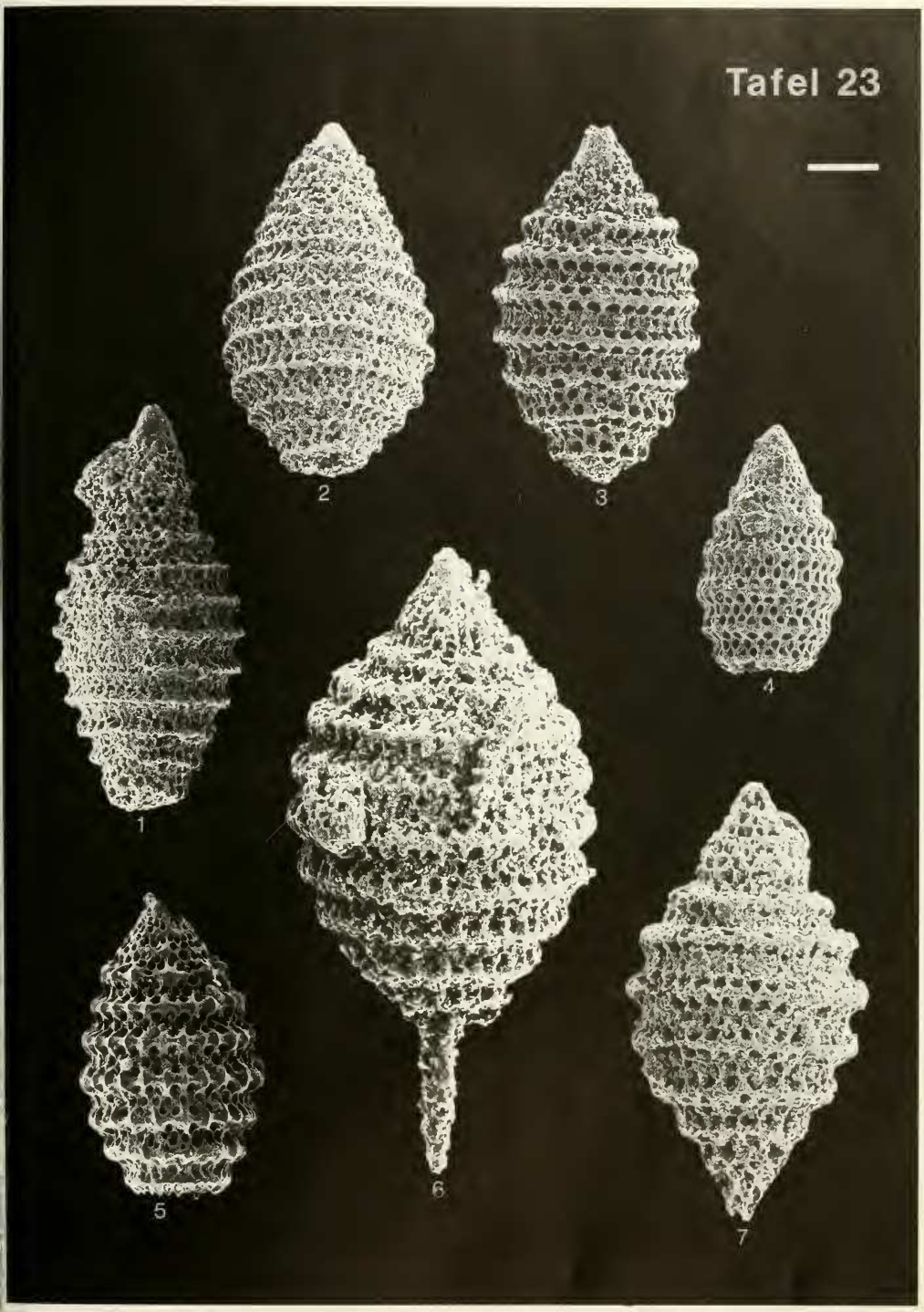
Fig. 3: *Parvicingula boesii* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5386.

Fig. 4: *Parvicingula boesii* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 6, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5387.

Fig. 5: *Parvicingula boesii* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5388.

Fig. 6: *Parvicingula boesii* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 23, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5389.

Fig. 7: *Parvicingula boesii* (PARONA), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 44, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5390.



TEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 24

Fig. 1: *Parvicingula sphaerica* n. sp., Holotyp, Berrias, Gartenau, Probe Ga 40, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5181.

Fig. 2: *Parvicingula sphaerica* n. sp., Paratyp, Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron.

Fig. 3: *Parvicingula procera* (PESSAGNO), Obertithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5391.

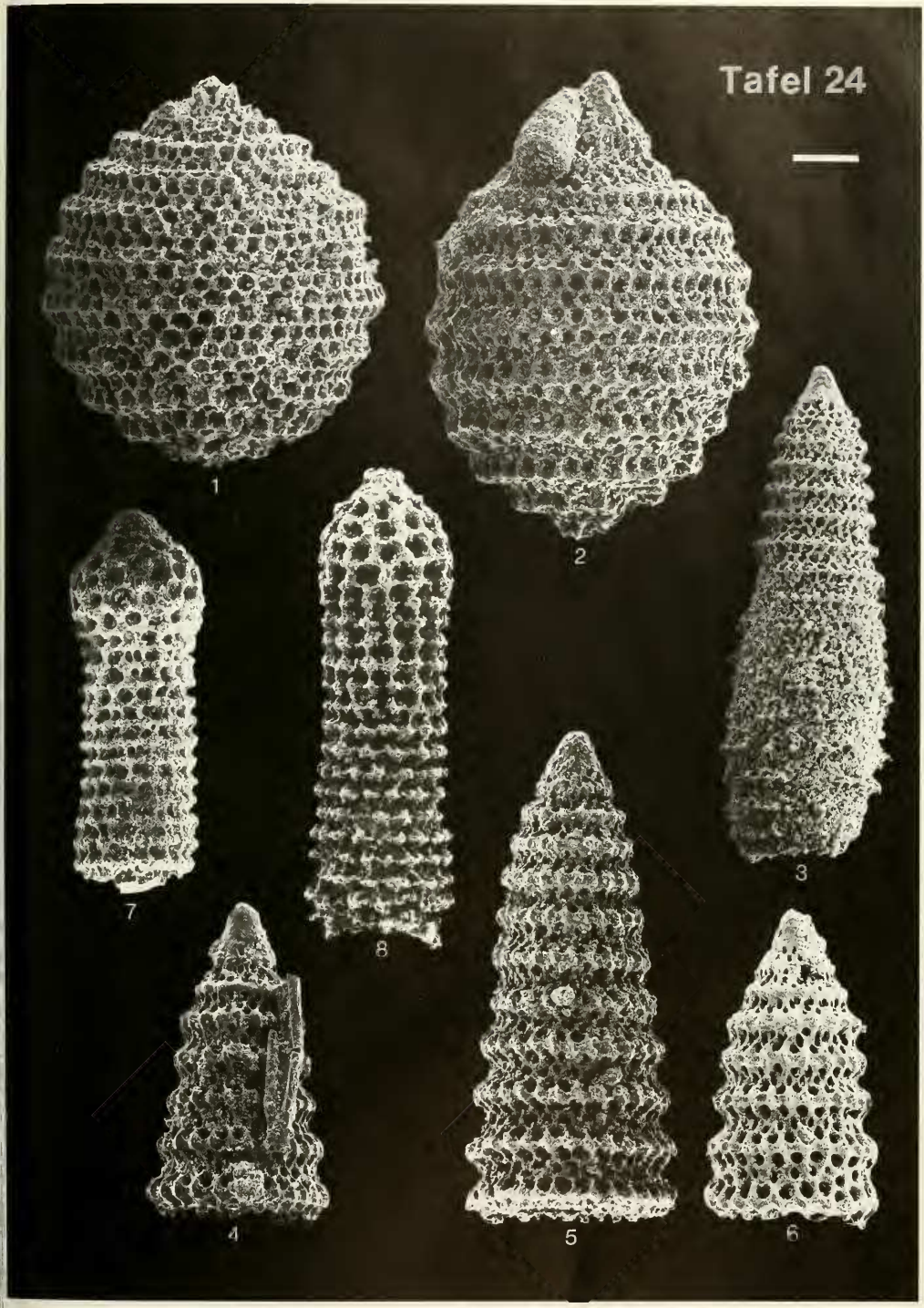
Fig. 4: *Parvicingula cosmoconica* (FOREMAN), Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5392.

Fig. 5: *Parvicingula cosmoconica* (FOREMAN), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5393.

Fig. 6: *Parvicingula cosmoconica* (FOREMAN), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5394.

Fig. 7: *Ristola cretacea* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5395.

Fig. 8: *Ristola cretacea* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 6, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5396.


Tafel 24
1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel 25

Fig. 1: *Pseudodictyomitra carpatica* (LOZNYAK), Oxford – Kimmeridge ?, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 2, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5397.

Fig. 2: *Pseudodictyomitra carpatica* (LOZNYAK), Oxford – Kimmeridge ?, Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5398.

Fig. 3: *Pseudodictyomitra carpatica* (LOZNYAK), Oxford – Kimmeridge ?, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 6, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5399.

Fig. 4: *Pseudodictyomitra depressa* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5400.

Fig. 5: *Pseudodictyomitra depressa* BAUMGARTNER, Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5401.

Fig. 6: *Pseudodictyomitra* sp., Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 19, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5402.

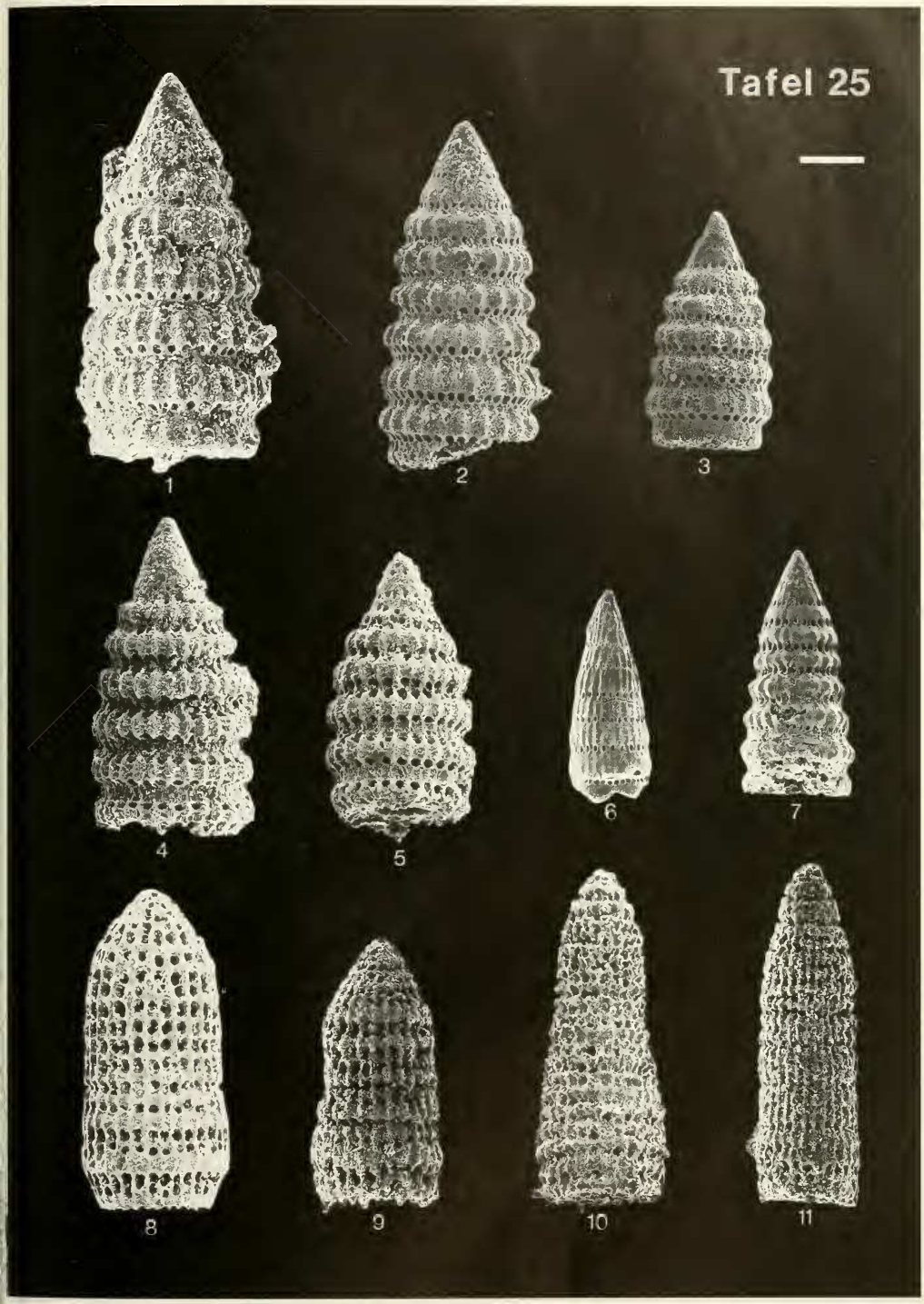
Fig. 7: *Pseudodictyomitra carpatica* (LOZNYAK), Oxford – Kimmeridge ?, Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5403.

Fig. 8: *Archaeodictyomitra apiaria* (RUST), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5404.

Fig. 9: *Archaeodictyomitra apiaria* (RUST), Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe TE 5b, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5405.

Fig. 10: *Archaeodictyomitra excellens* (TAN SIN HOK), Tithon – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5406.

Fig. 11: *Archaeodictyomitra excellens* (TAN SIN HOK), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 55, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5407.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 26

Fig. 1: *Archaeodictyomitra vulgaris* PESSAGNO, Berrias – Untervalangin, Kaltenhausen, Probe Ka 19, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5408.

Fig. 2: *Archaeodictyomitra sliteri* PESSAGNO, Tithon, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5409.

Fig. 3: *Thanarla conica* (ALIEV), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5410.

Fig. 4: *Thanarla conica* (ALIEV), Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5411.

Fig. 5: *Thanarla conica* (ALIEV), Tithon – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 48, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5412.

Fig. 6: *Thanarla conica* (ALIEV), Tithon – Untervalangin, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5413.

Fig. 7: *Thanarla praeveneta* PESSAGNO, Berrias – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5414.

Fig. 8: *Thanarla* sp., Oberberrias – Untervalangin, Gartenau, Probe Ga 55, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5415.

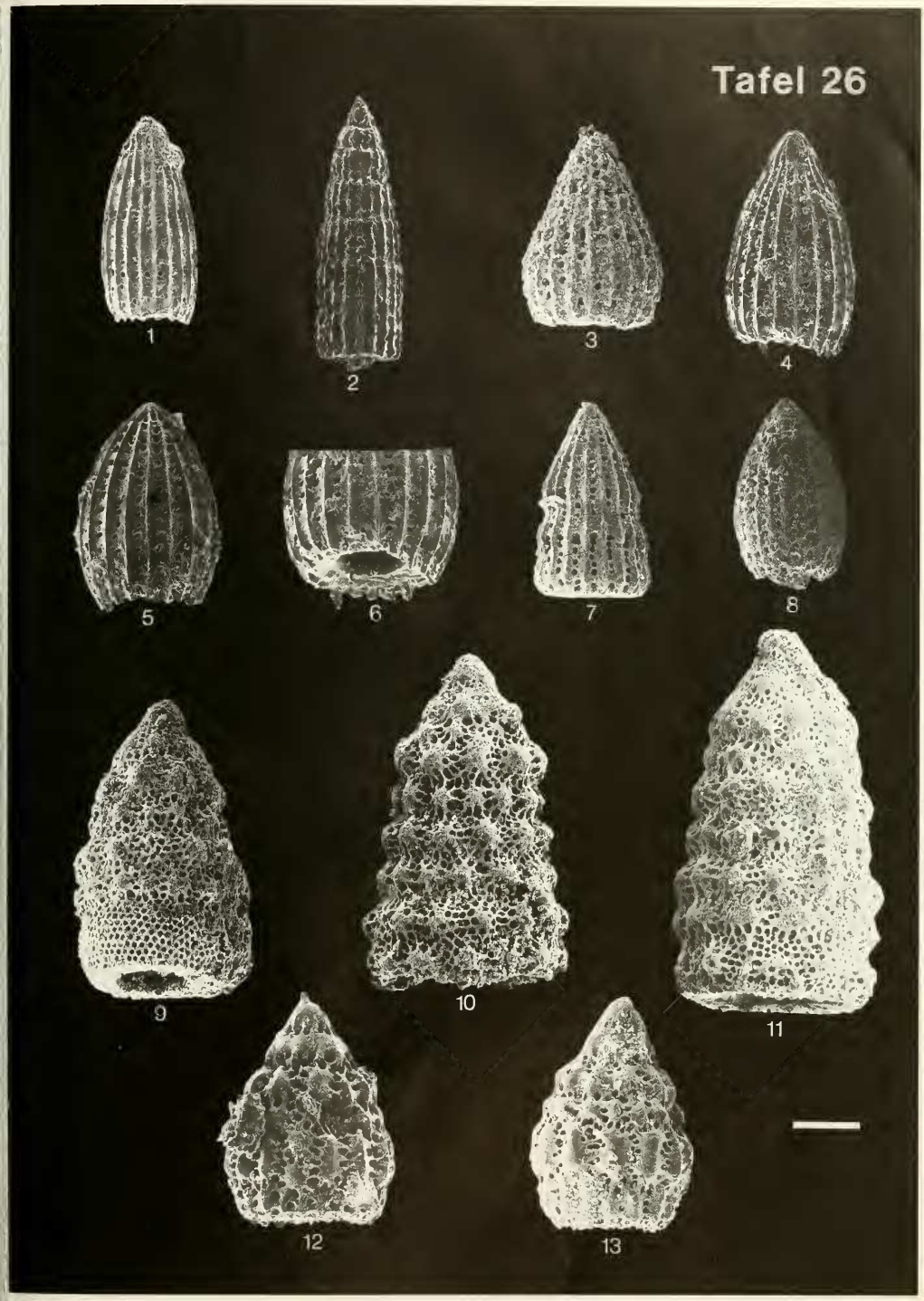
Fig. 9: *Xitus spicularius* (ALIEV), Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 6, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5416.

Fig. 10: *Xitus spicularius* (ALIEV), Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 4, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5417.

Fig. 11: *Xitus spicularius* (ALIEV), Tithon – Untervalangin, Marktschellenberg, Probe MS 6, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5418.

Fig. 12: *Xitus* sp., Tithon – Berrias, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5419.

Fig. 13: *Xitus* sp., Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 31, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5420.



STEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs

Tafel 27

Fig. 1: *Archicorys pulchella* RUST, Tithon, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5421.

Fig. 2: *Protunuma fusiformis* ICHIKAWA & YAO, Mittel- bis Obertithon, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5422.

Fig. 3: *Protunuma fusiformis* ICHIKAWA & YAO, Mittel- bis Obertithon, Trattberg, Probe S 12, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5423.

Fig. 4: *Protunuma* (?) sp. A, Berrias, Gartenau, Probe Ga 47, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5424.

Fig. 5: *Protunuma* (?) sp. B, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5425.

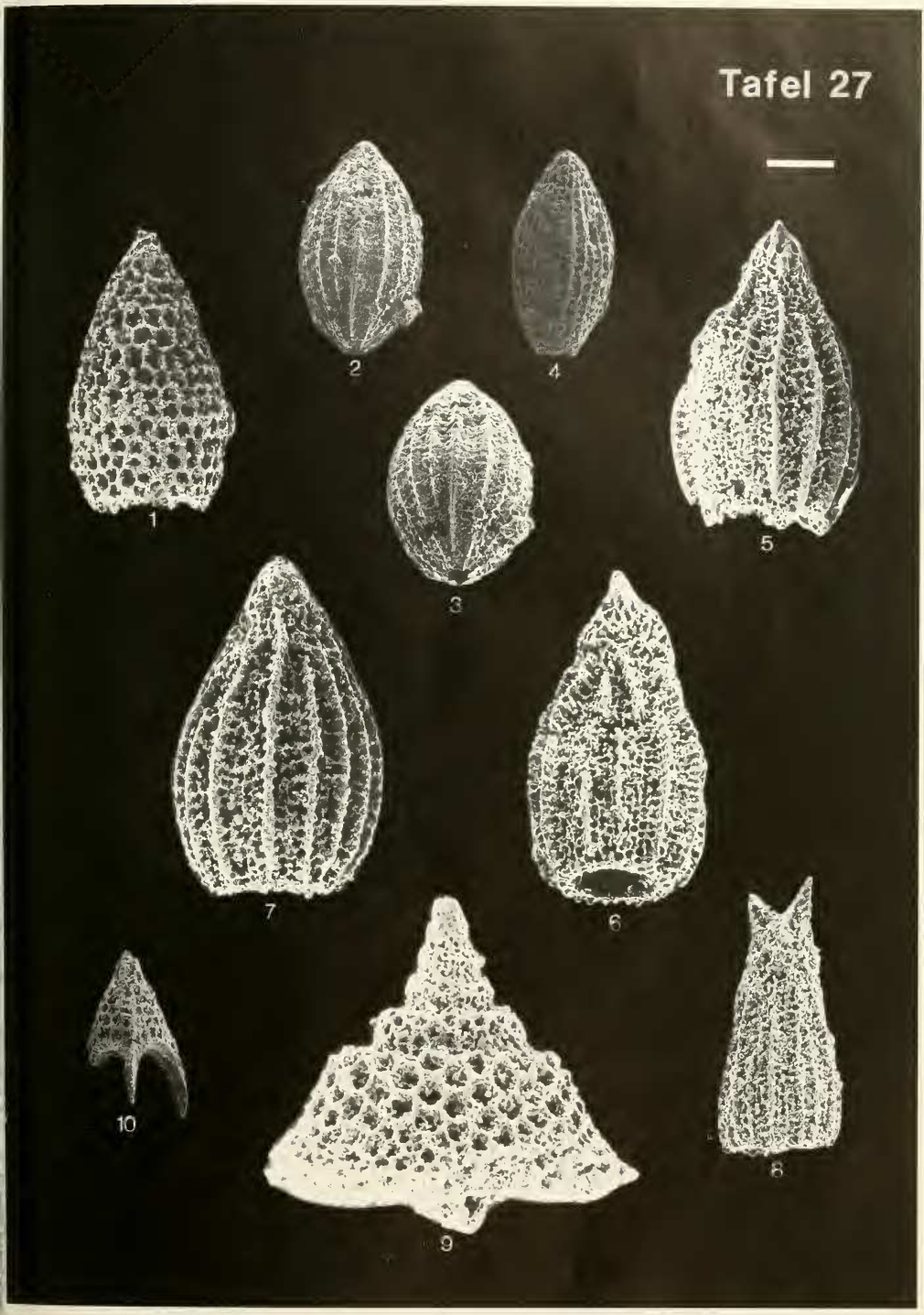
Fig. 6: *Protunuma* (?) sp. B, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 43, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5426.

Fig. 7: *Protunuma* (?) sp. B, Tithon – Berrias, Kaltenhausen, Probe Ka 7, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5427.

Fig. 8: *Protunuma* (?) sp. B, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 25, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5428.

Fig. 9: *Andromeda podbielensis* (OZVOLDOVA), Oxford ?, Kimmeridge – Tithon, Trattberg, Barmsteinkalk-Bank B 1, Probe T, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5429.

Fig. 10: *Napora pyramidalis* BAUMGARTNER, Tithon – Berrias, Gartenau, Probe Ga 39, Maßstab: 50 Mikron, BSP Prot. Nr. 5430.



TEIGER, T.: Radiolarien des Oberjura-Unterkreide-Grenzbereichs